DE

AVRE ET AVDITV HOMINIS

ET

ANIMALIVM

PARS I.

DE AVRE ANIMALIVM AQVATILIVM

AVCTORE

ERNESTO HENRICO WEBERO

PHILOS. ET MED. DOCT. IN VNIVERSITATE LIT. LIPS. PROF. ANAT. COMP. EXTRAORD.

CVM X TABVLIS AENEIS.

LIPSIAE

APVD GERHARDVM FLEISCHERVM.

1820.

DE AVRE ANIMALIVM AQVATILIVM.

ANIMALIA QVORVM AVRIS NONDVM COGNITA EST.

Zoophyta et vermes auditu carere, tum structurae simplicitate, tum corporis mollitie, ad tremores sonoros recipiendos inepta, veri simile est. Naturam vero insecta, alarum dexteritate amplo aëris spatio vagantia, oculorum mira multitudine ornata, tactus organo peculiari instructa, hoc sensu privasse, minus probabile videtur. Corpus enim, scutis corneis tectum, organo auditus sedem aptissimam offert. Adesse igitur hunc sensum vix dubitari potest, in iis praesertim generibus, quae sonos alarum motibus et alio modo cient, ut gryllus, musca, aliaque genera. Certe enim sonum edunt, ut audiantur a suis. Vita insectorum et consuetudines observatae, sententiam, insecta auditu praedita esse, magis adhuc probant. Organon vero hoc ab anatomicis nondum inventum esse, animalium horum parvitate, organique auditus teneritate explicatur.

Comparettium [1]) in omnibus insectorum ordinibus organon auditus multiplex et subtile descripsisse, in scarabaeo, vespa, papilione, musca, et cicada delineasse, haud equidem ignoro.

---

1) Observationes anatomicae de aure interna comparata. Patavii 1789. pag. 285 seqq. Tab. III. fig. 29 — 34.

Sunt autem haec eiusmodi, ut, etiamsi auctor ipse de veritate non dubitasset, tamen illi fidem non haberem. Organon enim insectorum magis compositum describit, quam id, quod in piscibus et amphibiis reperitur, sacculos cum canalibus pellucidis incurvis, ad quos meatus auditorius, membrana clausus, vel a capitis superficie, vel ab oris cavitate, vel a faucium recessu accedit. Meatus hic auditorius in scarabaeo duplex delineatus est. Tanta vero fabricae subtilitas adeo capite siccato non omnino deletur! Haec eiusque generis multa alia festinantius observata et descripta videntur. Nec vero haec aliorum anatomicorum, organa insectorum subtiliter inquirentium, Cuvieri, Meckelii, Trevirani, observationibus comprobata sunt. Errasset igitur, nisi ea omnia dubitanter protulisset. Ne tamen quod observasse sibi visus est silentio praeteream, potissimas observationes, multarum rerum huc non pertinentium descriptionibus reconditas, elegi, et iisdem quibus usus est verbis reddidi.[2])

---

2) De scarabaeo L. L. pag. 288. haec: „substantia flava minus firma et mucosa exsiccata et seiuncta, in fossis cranii lateralibus reliqui fuerunt sacculi, et fila pellucida, albicantia, quae turgebant humore, quaeque vix reperta detumescebant, et collabebantur. Contermini erant hi sacculi foramini medio occluso membrana, quod in fine palati nactus sum."

De locusta itala pag. 299. „Sacculus maior oblongus et ductus pellucidi, curvilinei, in se invicem redeuntes, conficiebant organon peculiare, quod quidem pro acustico haberi potuit ob fila etiam albicantia ac nervea mucosa intermixta. Sacculus similis multo magis conspicuus erat sub orbitis locustae viridis, cum capite longo et conico, ubi fossulae in pariete capitis interno insculptae longiores erant, magisque distabant ab orbitis.

De Locusta itala pag. 304.: „Inferius, et extrorsum alii sacculi, et ductuli pellucidi in cavo sub bulbis latebant, quos ad organum acusticum spectare putavi; et ad quos perduci conspexi ab ore, statim ac maxillas maiores de articulo seiunxi. Tunc vidi membranulam pellucidam quae occludebat; qua vix disrupta, exiit humor, ibique acusticum organum constitui visum est."

De Aranea domestica pag. 303.: „Dum radices palporum inspiciebam, contigit decernere ibidem facieculam pellucidam, quae tanquam fenestrula occlusa erat, quaque reserrata patuit via ad cerebrum. Quin imo trans laminam tenuem, pellucidam potuerunt per radios solis perspici fila interna pellucida, quae in arcum ducta adibant, et desinebant ad sacculos inferiores, qui exquisitiore substantia contexti esse discernebantur."

Novissime tamen Treviranus et Ramdohrus, uterque in insectis dissecandis subtilitate, in delineandis et describendis dexteritate et fide celeberrimus, alter in Blatta orientali, alter in ape organon auditus curiose descripsit.

Treviranus[3]) haec de aure Blattae orientalis:

In summo capite ad marginem concavum anteriorem oculorum magnorum semilunarium aperturae duae circulares, annulo corneo circumdatae, in quibus ope membranae tendineae albae antennae affixae sunt. In ea parte capitis, quae inter aperturas illas et oculi marginem interest, aliae duae aperturae rotundae, membrana alba obductae, oculo vel non armato observantur. „Quam membranam accuratius inspectam admodum tenuem, sed simul firmam et elasticam, invenimus, mediamque membranam cavitatis tympani humanae" (membranae tympani humanae?) „instar excavatam reperimus. In cerebri patefacti hemisphaeriis duae prominentiae nerveae in oculos incurrunt, quarum apices obtusi, colore magis nigricante a reliquo cerebro discrepantes, a membrana tympani illa, cuius formae apicum forma respondet, teguntur." Trevirano tanta membranae huius elasticae cum membrana tympani similitudo esse videtur, ut non possit

---

De Formica pag. 300.: „Sed inferius quam cerebrum sacculi ductusque pellucidi in spatio amplo delitescebant, ad organum acusticum facile spectantes."

De Musca domestica pag. 302.: „In caveis sub bulbis oculorum latent sacculi et ductus tenuissimi pro organo acustico."

De Ape variegata pag. 299.: „Cerebri lobis paullatim evectis, nervorum propagines, sacculi, ductus, sub orbitis oculorum cavis idoneis suppositi, haud obscure perspecti sunt."

De Papilione albo pag. 292.: „Vt pars superior proboscidis abscissa ostendit sinus organi olfactus, sic, parte laterali derasa, sacculi in cranio ad organon acusticum facile spectantes, cum filis connecti visi sunt."

De Libellula pag. 294.: „Super operculum frontale hinc illinc etiam libellulae depressae repertum est foraminulum, tanquam meatus, in imo occlusus membrana pellucida tenuissima, qua disrupta se obtulerunt sacculi, ad organum acusticum facile spectantes."

3) Annalen der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, B. I. H. 2 Frankfurt 1809. pag. 169.

eam non pro aure Blattae habere. Ad quam sententiam stabiliendam haec praeterea ab eo afferuntur: Fabricam eius membranae cumque cerebro coniunctionem vix aliam, quam ad audiendum utilitatem habere posse. Fabricam huius auris porro talem esse, qualis in insectis, crustaceis maxime cognatis, at corporis excultione inferioribus, exspectari potuerit. Aurem praeterea hanc eodem quo in cancris loco i. e. pone antennas collocatam esse. Denique Blattas in eorum insectorum numero esse, quae auditus acumine prae caeteris excellant, ideoque organon auditus in his facilius quam in aliis detegi potuisse. Cui quidem descriptioni imagines cerebri capitisque Blattae, rem bene illustrantes, addidit. [4])

Ramdohrus [5]) aurem apis ita descripsit:

„Mandibulae cylindri cavi sunt, super quorum extremitatem externam membrana satis crassa expansa est. Super mediam membranam crista cornea eminens transcendit, impediens, ne membrana manducando laedatur. Quod ut intelligatur, imagines a Reaumuro exhibitae inspiciendae sunt. (Reaumur Ins. Tom. V. p. 1. pl. 25. fig. 7. a. c.) Ante internam mandibularum aperturam bulla ovalis longitudine mandibulas aequans, ambitu superans, extollitur, quae a membrana tam elastica formatur, ut dilacerata quoque pristinam formam recuperet. Quae quidem membrana, quae ipsa quidem pellucida est, at in superficie interna a massa non pellucida obducitur, liquoris pellucidi paululum flavescentis, aqua levioris, guttulam continet, caeterum vero nuspiam aperta est, at parte inferiori, quae mandibulae cavitate continetur, parietes mandibulae vestit. Nervus auditorius supra, ubi de organo odoratus sermo fuit, descriptus est. Ramis enim ad musculos mandibulae editis, nervus ille paulo tenuior ad membranam ovalem accedit, et edito ramulo, superficiei externae huius membranae destinato, prope membranam ovalem in ipsam mandibulae cavitatem intrat,

---

4) L. L. Tab. V. Fig. 1 — 3.

5) Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, v. Iahrgang 1811. pag. 389.

ubi in quatuor ramos divisus membranam auditoriam sine dubio perforat. Intra membranam ovalem enim ramos nervorum incurvos deprehendi, quos nonnunquam etiam intra mandibulae cavitatem ita finiri observavi, ut, condyli in formam intumescentes, basi inferiori membranae ovalis applicarentur."

Quae quidem observationes iam ab aliis, insectorum anatomia satis peritis, aut probandae aut refellendae, et cum his alia insectorum genera comparanda sunt. Cum enim propter organi eius in tam parvis animalibus subtilitatem et parvitatem errores haud facile evitentur nullo modo, nisi similitudine eiusdem organi maxima in pluribus insectorum generibus inventa, diversitateque in insectis aqua vitam degentibus cognita, de vera organi auditus praesentia certiores fieri possumus.

Sententiae Cari [7]), in gryllo membranam, in articulo antennae capiti affixae expansam, ad recipiendos tremores aëris haud ineptam videri, itaque hanc membranam, motu antennae vel intendendam vel relaxandam, in insectis pro auditus sede fortasse haberi posse, experimenta Schelveri et Lehmanni [8]) obstant, qui gryllorum antennas salvo auditu absciderunt.

---

7) Lehrbuch der Zootomie. Leipzig 1818. p. 65.

8) Blumenbach Handbuch der vergleichenden Anatomie. Goettingen 1805. pag. 379.

AVRIS ASTACI FLVVIATILIS.

Vestibulum osseum.

Fig. 1, 1. Fig. 2, 1.

In inferiori parte capitis, sub articulo, quo antenna maior cum capite coniungitur, in dextro sinistroque latere testa parva, quadrangularis, cum vicinis capitis testis coniuncta, posita est, in cuius superficie inferiori papilla ossea conoidea, massa calcarea duriori et albidiori quam reliquae corporis testae constans, prominet. Vtraque papilla cavitatem, a cavo capitis non separatam, includit.

Fenestra vestibuli ossei.

In medio pariete interno utriusque papillae, neutiquam in apice eius, apertura rotunda apparet, quae a membrana crassa, firma, et alba obducitur. Margo osseus fenestrae rotundatus, ita super membranam expansam prominet, ut membrana a periculo laesionis satis tuta sit. Membrana ipsa extrorsum convexa est.

Vestibulum membranaceum.

Fig. 2, 2.

Cavitas papillae osseae, sacculum parvum, membrana alba et tenui constantem, vestibulum membranaceum, continet.

Sacculus hic cavitatem vestibuli ossei non omnino replet, ideoque superficiei internae vestibuli ossei non ubique adhaeret, sed membranae fenestrae vestibuli potissimum annexus est.

Cavitas vestibuli membranacei, liquore repleta, nervum auditorium excipit.

Nervus auditorius.

Fig. 2, 7.

Nervus auditorius tam parvus est, ut sola oculorum acie vix conspiciatur, caeterum vero perlongus et satis firmus. Originem non a cerebro, sed a nervo antennae maioris habet, cuius ramus maxime posterior, prope musculos depressores antennarum maiorum in cavitatem papillae osseae descendit, ibique in pulpam nerveam abit.

In his igitur animalibus neque saccus cum lapillis, neque canales semicirculares inveniuntur. Tremores soniferi tam aëris quam aquae per fenestram vestibuli, membrana tectam, accessionem facillimam ad ipsum vestibulum membranaceum habent. Quare cancri lapillis, qui in Sepiis et plurimis piscibus inveniuntur, salvo auditu carere possunt.

Caeterum membranam, fenestram vestibuli obducentem, inepte cum membrana tympani comparari, iam a Scarpa monitum est, et facillime ex eo intelligitur, quod cavitas a membrana hac clausa non tympani sed vestibuli cavitas est.

De ossiculis auditoriis et musculis, quos Cavolini et Comparetti in cancris observasse sibi visi sunt, infra dicetur.

AVRIS SEPIAE OCTOPODIS.

Fig. 6, 1 et 2.

Vestibulum cartilagineum.

Cartilago, quae cerebrum et oesophagum, annulo cartilagineo quasi circumdata, includit, in superficie anteriori[9]) duo tubercula, paululum tantum elata, habet, quae auditus sedem indicant.

Eo enim loco in mediam cartilaginem foveae duae ovales, ubique clausae, nullo aditu externo instructae, insculptae sunt, quae duarum circiter linearum spatio a se distantes septo cartilagineo invicem separatae videntur. Quaeque harum fovearum, ad quas nullus aditus externus patet, recte pro vestibulo cartilagineo eius lateris, in quo posita est, habetur.

Superficies interna vestibuli cartilaginei laevis, et hac re a superficie interna vestibuli cartilaginei Sepiae officinalis et Sepiae Loliginis diversa est, quippe in qua Cuviero et Pohlio auctoribus eminentiae quaedam conoideae, a quibus fila, vestibulum membranaceum suspensum tenentia, proficiscuntur, eminent.

Massa cartilaginea, qua vestibulum cartilagineum constat, caeterum multo mollior est, quam vestibuli cartilaginei Raiarum, Squalorum et Petromyzontum.

---

9) Id enim latus corporis Sepiae anterius appello, in quo infundibulum, et sub infundibulo intestinum rectum et partes genitales, aperta sunt, et posterius latus illud, quod in Sepia officinali osse Sepiae munitur.

Vestibulum membranaceum.

Fig. 6, 2. Fig. 7, 1.

Vestibulum cartilagineum sacculum membranaceum multo minorem, ovalem, membrana pellucida constantem includit, qui cum cavitatem vestibuli cartilaginei non omnino expleat sed eo loco tantum quo nervus auditorius intrat vestibulo cartilagineo adhaereat, spatium, tela cellulosa laxa et aqua repletum, relinquit.

Sacculus pro vestibulo membranaceo habendus est. Aqua vero inter saccum et vestibulum cartilagineum effusa tremores cartilaginis ad vestibulum membranaceum, quod filis telae cellulosae in cavitate vestibuli quasi suspensum tenetur, propagat.

Cavitas vestibuli membranacei aqua, cui paululum massae calcareae albae admixtum est, plena reperitur. In Sepiis Octopodibus, spiritu vini servatis, haec massa calcarea praecipitata vestibulo membranaceo adhaeret, maculasque in superficie eius interna albas profert.

Lapillus.

Fig. 8, 1 et 2.

Praeterea vero cavitate vestibuli membranacei lapillus cretaceus, semiovalis, superiori parti parietis posterioris adhaerens, includitur. Altera superficies eius lapilli, convexa, umbonem eminentem habet, altera concava et in media parte aspera est.

Qui quidem lapillus, quanquam magis albus et fragilis quam lapillus Sepiae Officinalis et Loliginis, quorum lapillus piscium osseorum lapillis similis est; tamen multo durior quam in Raiis et Squalis reperitur.

Nervus auditorius.

Fig. 7, 2.

Nervus auditorius a ganglio anteriori cerebri originem ducit.

Cerebrum nempe duobus gangliis, anteriori et posteriori, sibi ita vicinis, ut alterum alterum fere tangat, constat. Funis nerveus bre-

vissimus in dextra sinistraque parte utrumque ganglion coniungit, itaque annulus nerveus, per cuius aperturam oesophagus ad abdomen descendit, componitur. In margine anteriori ganglii posterioris (a Cuviero pro vero cerebro habiti) nervus opticus permagnus originem ducit. A ganglii anterioris (a Cuviero le ganglion en patte d'oie appellati) margine superiori octo nervi pedum, initio invicem concreti, incipiunt. A media parte eius ganglii nervi intestinales (nervi vagi) eduntur. Inter nervum intestinalem et nervos pedum cuiusque lateris nervus auditorius, minimus et brevissimus exit, et statim per parvum foramen in vestibulum cartilagineum et membranaceum intrat. Foramen per quod penetrat ita angustum est, ut a tenuissimo hoc nervo omnino expleatur, itaque vestibulo cartilagineo nulla cum ea cavitate, qua cerebrum residet, communicatio sit.

Nervus in vestibulum membranaceum intrans ad eum locum, quo lapillus haeret, venire videbatur, cuius vero distributionem et ultimum finem propter exilitatem accuratius describere nequeo. Truncus nervi auditorii brevissimus est.

Caeterum non dubito, quin ganglion anterius recte pro parte cerebri habeatur, cum cerebrum animalium inferiorum a gangliis sola origine vel optici vel auditorii nervi discernatur.

DE AVRE PISCIVM.

Structura auris in variis piscium generibus tam multiplex est, ut in hac una classe totidem fere variationes fabricae quot in omnibus reliquis animalibus simul, inveniantur.

Nonnullos enim pisces natura organo auditus magis simplici quam cancros et sepias instruxit, alios magis composito subtilique, quam amphibia ornavit.

In qua instrumentorum varietate, ut consilia naturae cognoscamus, pisces, audiendi ratione affines, a diversis separare, omnes autem recto ordine complecti necesse est.

Videntur autem omnes in tres classes discedere, quarum

I. prima eos continet, qui canalibus semicircularibus et lapillis carent et solo vestibulo membranaceo et cartilagineo, a calvariae cavitate seiuncto, instructi sunt.

Ad quam adhuc unum tantum genus, Petromyzontum, pertinere, reperi.

II. Altera classis magnum numerum eorum piscium complectitur, quorum vestibulum membranaceum cum tribus canalibus semicircularibus et sacco membranaceo coniunctum est, et vel sua vel sacci cavitate unum aut plures lapillos includit, proprio tamen vestibulo cartilagineo aut osseo caret. In his cranii cavitas, organon auditus dextri sinistrique lateris una cum

cerebro includens, vestibuli ossei uti vicem, ita etiam utilitatem habet.

Referendi huc sunt omnes qui ad huc indagati sunt branchiostegi, et nonnulli chondropterygii.

III. Tertia classis piscium genera describit, quorum organa auditus, a calvariae cavitate remota, vestibulo cartilagineo separato inclusa sunt. Ad vestibulum membranaceum et cartilagineum vel ad vestibulum cartilagineum solum aditus externi patefacti sunt.

Cui quidem classi duo tantum genera piscium, Raiae et Squali, adnumeranda sunt.

I.

AVRIS PISCIVM CANALIBVS SEMICIRCVLARIBVS ET LAPILLIS CARENTIVM.

Auris Petromyzontis Marini et Fluviatilis.

Petromyzon marinus et fluviatilis, piscibus cartilagineis adscripti, systemate quidem Raiis et Squalis proximi, organi vero auditus et reliqui corporis fabrica ab iis satis remoti sunt.

Vestibulum cartilagineum.

Fig. 3, 1.

Cranio e pluribus cartilaginibus composito, capsula cartilaginea elliptica in utroque latere posteriori adiuncta est. Parietes eius exigua sed aequali crassitie sunt, cavitatemque eiusdem formae quam capsula habet includunt. Diameter spatii inclusi longitudinalis longior est quam transversalis. Superficies capsulae interna et externa laevis.

Aditus vestibuli cartilaginei.

Fig. 4, 2 et 3.

In facie vestibuli cartilaginei cavitati cranii adversa, duo ostia inveniuntur, quorum inferius, maius, amplum et ovale est, et a membrana firma et elastica clauditur, quorum superius admodum exiguum est. Per illud nervus auditorius in cavitatem vestibuli cartilaginei

intrat, per hoc vas aliquod a superficie cerebri in vestibulum transit.

Quibus duobus ostiis, in cranii cavitatem hiantibus, exceptis, vestibulum ubique clausum est, ita ut fenestra vestibuli cartilaginei aut membranacei, qua Raiae et Squali instructi sunt, in hoc genere desideretur.

Vestibulum membranaceum.

Fig. 5.

Cavitatem ellipticam vestibuli cartilaginei saccus, membrana pellucida constans, aqua turgidus, replet. Membrana eius superficiei internae vestibuli non adhaeret, sed tantum membranae, ostia in cranii cavitatem hiantia obducenti, affixa est.

Vestibulum membranaceum, plicis quibusdam in cavitate eius prominentibus in plures cellas, nominatim in loculum superiorem maiorem et inferiorem minorem, divisum, nervum auditorium excipit, qui in massam pulposam commutatus vestibuli parietes obducit.

Maxime vero memorabile est, in Petromyzontibus tres partes, quibus nullus praeterea piscis caret, non inveniri: Saccum nimirum, lapillos, et canales semicirculares.

Pulpae, internam superficiem vestibuli obducenti, ne calx carbonica quidem admixta est. Acido enim nitrico adsperso nulla plane effervescentia, quae minimas particulas calcis carbonicae facile indicat, observatur.

Canales vero semicirculares non adesse, tum Petromyzonte marino et fluviatili sub spiritu vini accurate dissecto, tum eandem rem oculo armato iterum inquirens certus factus sum.

Apparent quidem in facie externa et superiori vestibuli membranacei duae plicae curvatae, sursum impari plica iunctae, quas tamen neutiquam pro canalibus semicircularibus, sed vere pro plicis vestibuli membranacei habendas esse, mercurium in vestibulum membranaceum iniiciens, et rem oculis armatis et luce saepe mutata inquirens, didici.

Attentione tamen dignum est, hos canales in Petromyzonte marino et pluribus fluviatilibus eosdem inventos esse. Fortasse igitur pro rudimentis canalium semicircularium habendi sunt, a quibus vel hac re facile discernuntur, quod non cursu flexuoso a vestibuli sacco altero crure removentur altero ad eum redeunt, ita, ut spatium quoddam inter hos canales et superficiem vestibuli membranacei interpositum sit; sed in superficie vestibuli plicarum instar serpunt, neque superficiei internae vestibuli cartilaginei annexi sunt.

Nervus auditorius.

Fig. 4, 2.

Nervus auditorius non pro ramo quinti paris haberi potest, sed separatus a cerebro editur. Alium praeterea nervum, quem cum faciali comparem, non inveni.

Caeterum monendum est, Pohlium [10]) primum cognovisse Petromyzontem canalibus semicircularibus et lapillo carere.

Petromyzon itaque aure Sepiis non solum magis quam piscibus similis est, sed etiam propter auris simplicitatem Sepia et Cancro inferior. Cancri enim, fenestra vestibuli membrana obducta instructi, ad sonos aqua vel aëre propagatos recipiendos apti videntur.

Sepiae vero, etsi aditu auris externo carent, lapillum habent, quo Petromyzon non instructus est. Petromyzontibus vero vestibulum cartilagineum a cranii cavitate separatum cum Raiis et Squalis commune est, quare Sepiis et piscibus osseis adeo, aure perfectiori instructis, superiores sunt. In his enim cranii cavitas loco vestibuli ossei labyrinthum recipit. In illis vestibulum cartilagineum cranio, quo scilicet carent (annulo enim tantum cartilagineo supra et infra aperto instructae sunt), a natura ne separari quidem potuit.

---

10) Expositio generalis anatomica organi auditus per classes animalium. Vindobonae 1818. pag. 8.

Caeterum vibrationibus duplex via ad vestibulum Petromyzontum patere videtur, altera per vestibulum cartilagineum cute laevi tectum, aquae tremoribus perculsum, altera per cranium, quod tremores ab aqua acceptos liquori cavitati cranii incluso sicut in piscibus, vestibulo separato carentibus, communicat. Hic vero liquor ad ostium magnum vestibuli, membrana obductum, appellit, et vestibulum membranaceum ipsum, membranae huius ostii adhaerens, commovet.

II.

AVRIS PISCIVM VESTIBVLO CARTILAGINEO AVT OSSEO A CRANII CAVITATE SEPARATO CARENTIVM.

Plurimi pisces, i. e. omnes haud dubie ossei et branchiostegi et nonnulli chondropterygii [11]) vestibulo cartilagineo aut osseo, quo vestibulum membranaceum contineatur, carent. Labyrinthus enim membranaceus in ipsa cranii cavitate, iuxta partem posteriorem cerebri, a quo plerumque tangitur, collocatus est.

Cranium enim horum piscium amplissimum, a cerebro minima ex parte repletum, simul vestibuli ossei utilitatem habet.

Labyrintho enim membranaceo non solum aptam sedem offert, singulasque eius partes eo situ suspensas continet, qui ad functionem earum necessarius est; sed eodem modo, quo vestibulum aliorum animalium, liquore multo repletum est, qui, labyrinthum membranaceum ubique circumdans, ad audiendum haud minus necessarius est, quam aqua labyrinthi sacculis et canalibus ipsis inclusa.

11) Acipenser Huso, Acipenser Sturio a Koelreutero, Monroo, Cuviero, Pohlio, Lophius piscatorius, a Scarpa et Cuviero, Tetrodon Mola a Cuviero dissecti labyrinthum cranio inclusum habent.

Parti nimirum posteriori cavitatis cranii, duae plerumque cavitates laterales, ab osse temporum et parte laterali ossis occipitis formatae, vestibulum membranaceum et canales semicirculares recipientes, et duae basilares, basi ossis occipitis insculptae, sacco destinatae, additae sunt.

Haud raro cavitates auris laterales et basilares in unam confluunt e. g. in Esoce Lucio, Gado Lota, Clupea Harengo, Ophidio Barbato, Muraena Anguilla, caeterisque piscibus, in quibus saccus a vestibulo non remotus est.

Cavitates laterales in aliis piscibus omnino patentes a cranii cavo nullo modo separatae sunt, ut in Cobitide Fossili, Muraena Anguilla, et Ophidio Barbato, in aliis vero uno aut duobus ostiis cum cranii cavo communicationem habent. Vnum e. g. in Siluro Glani, duo in Gado Aiglefino, Clupea Harengo et Sparo Salpa reperiuntur. In his piscibus columna ossea, tectum cavitatis lateralis cranii fulciens, ostium utrumque separat. Circa quam columnam in Sparo Salpa, Gado Aiglefino, et Scarpa teste, in Lophio piscatorio quoque canalis semicircularis membranaceus externus, a cavitate laterali libere exceptus, vertitur.

Cyprinorum multae species cavitate laterali plane carent, cuius loco parietes externi cranii rimis et impressionibus quibusdam, vestibulum membranaceum recipientibus, instructi sunt.

In Esoce Lucio interna ossium cranii tenuissimorum superficies crassa cartilaginis lamina obducitur, quae non solum cavitates laterales format, sed sola etiam canales semicirculares cartilagineos componit.

Caeterum cavitates laterales, quae sane pro vestibuli ossei rudimento habendae sunt, non, ut Geoffroy [12]) observasse sibi visus est, membrana expansa a cranii cavo separantur, sed liberrimum cum eo commercium habent.

---

12) Geoffroy's Abhandlungen von den Gehörwerkzeugen des Menschen, der Amphibien und Fische. Leipzig 1780. pag. 104.

Vestibulum membranaceum nunquam a cavitate laterali, quae maiorem partem canalium semicircularium continet, includitur; sed extra eam in margine ostii positum est.

Cavitates basilares, appendicem illam vestibuli membranacei, quam saccum appellamus, includentes, parti basilari ossis occipitis insculptae, plerumque late in cranii cavum patent, raro, ut in omnibus Cyprinis, Siluro Glani, et Cobitide Fossili, basi huius ossis reconditae, per angustius ostium cum cranii cavo communicant.

In iis piscibus, quorum saccus permagnos lapillos continet, basis ossis occipitis bullae osseae instar tumet, e. g. in Gadis, Ophidio, Barbato, Lucio-Perca, Sparo Salpa.

Raro septum osseum, quo dextri sacci cavitas a sinistra separetur, abest, hoc enim in solo Ophidio Barbato, cuius saccus dexter sinistrum tangit, animadverti.

Quanquam in Pleuronecte, alterutro latere nante, oculi in uno latere collocati inveniuntur, ita, ut alter ex orbita exemtus et in buccam translatus sit; aurium tamen situs respecto sceleto non mutatus est. Quo fit, ut hic piscis alteram aurem sursum alteram deorsum vertat. Quod ab aliis in aliis speciebus, a me in Pleuronecte Limanda observatum est.

Liquor cranium replens.

Quemadmodum vestibulum cartilagineum Sepiarum, Raiarum, Squalorum, ita omne spatium cranii, quod a minimo cerebro relinquitur, tela cellulosa tenuissima, liquorem oleosum aut aquosum continente, repletur. Liquor oleosus in Cyprino Carpione, in Clupea Harengo aliisque albus reperitur. Aquosum, in Siluro Glani, Esoce Lucio, Muraena Anguilla, Gado Lota, aliisque inveni. Cyprini Carpionis cranio utrumque liquorum genus continetur. Cerebrum enim ipsum a liquore pellucido membrana tenui incluso circumdatur, reliquum cranii spatium liquore albido pingui plenum est.

Liquor hic aquosus, tenuissimis et pellucidis cellulis inclusus, tremulae gelatinae similis, sapore in fluviatilibus quoque piscibus salso insignis est.

Fontes eius multa illa vasa sanguifera per omnem textum cellulosum dispersa esse videntur.

Vtilitas huius liquoris eadem est atque eius, qui vestibulo cartilagineo aut osseo plurium animalium inest.

1) Primum enim vestibulum membranaceum et ampullae canalium semicircularium, cranio textu cellulari tenui annexa, ab hoc liquore circumdato sustinentur.

2) Deinde necessarium videtur, labyrinthum membranaceum, aqua repletum, ut ad tremores sonoros imitandos aptus sit, extrorsum quoque a liquore circumdari. Si enim ab aëre circumdaretur, maius pondus specificum aquae inclusae liberum vibrationum motum impediret. Inferiores enim partes vestibuli membranacei et canalium semicircularium magis aquae pondere premerentur quam superiores, quae impedimenta tolluntur, si labyrinthus membranaceus aqua repletus extrorsum quoque liquore circumdatur.

3) Denique tremores soniferi, a cranii ossibus planis et tenuibus recepti, cum hoc liquore communicari, et inde ad vestibulum, saccum, et canales semicirculares deferri videntur. Ossa enim ipsa tremores soniferos, ad quos propagandos aptissima sunt, non ita facile in labyrinthum transferre posse, vel ex eo intelligitur, quod labyrinthus membranaceus ossibus non firmiter adhaeret, sed laxe tela cellulosa sustinetur, porro quod canales ossei, quamvis angustiores quam in Raiis et Squalis, tamen ampliores sunt, quam ut a canalibus semicircularibus membranaceis angustioribus pluribus locis tangantur. Si enim natura tremoribus per ossa ad labyrinthum transitum parare voluisset, hae partes ossibus sine dubio ita plane adhaererent, ut canalium osseorum superficies interna a canalibus semicircularibus vestiretur.

Solum saccum vero pluribus in piscibus, v. c. in cyprinis, ossibus propius et accuratius adhaerentem vidi.

Sed hoc unum sufficit ad id quod dixi demonstrandum, pluribus nempe in piscibus quasdam cranii aperturas, plerumque in vertice capitis sitas, et a sola cute tectas, inveniri, quae, tremores aquae brevissima via ad cranii liquorem perducentes, pro ostiis auris externis habendae sint.

Quod si cuipiam dubium videatur, tremores aquae, per ostium a labyrintho ita remotum cum liquore cranii communicatos, labyrinthum attingere posse; huic lege hydraulica respondebitur, e qua, si aqua vas aliquod, e quo exitus non patet, omnino replens per parvam vasis aperturam prematur, pressus hic vi non imminuta omni aquae communicatur, atque adeo vis, qua singulae aquae guttulae comprimuntur, eadem manet, sive pressus maximo aquae ponderi, sive minimae eius copiae communicetur. Quae lex in siphone anatomico, qui dicitur, conspicua est. Eodem igitur modo in illis piscibus aquae tremores, per unum aut duo ostia cranii et canalis spinalis liquori communicati, pari vi ad remotissima loca propagabuntur, qua in piscibus v. c. in Raiis et Squalis, vestibulo cartilagineo separato instructis, a simili ostio excepti parvam aquae copiam vestibuli cartilaginei commovent. Quod enim aqua cranii et canalis spinalis non una capsula ossea inclusa est, sed canalis spinalis magna ex parte membranis clauditur, id vim tremorum propagatorum imminuere quidem, sed non omnino frangere potest.

At, dicat aliquis, aquam cranio inclusam non liberam fluctuare, sed cellulis telae cellulosae contineri et in nonnullis adeo piscibus liquorem oleosum aquae loco inveniri v. c. in Cyprino Carpione et Clupea Harengo, itaque leges hydraulicas hic locum non habere.

Sed cellulas, quibus liquores inclusi sunt, propagationem tremorum non prohibere, Sepiarum, Raiarum et Squalorum contemplatio docet.

In vestibulo cartilagineo Sepiae Octopodis enim sacculus a tela cellulosa aqua impleta suspensus tenetur, nec ad hunc sacculum, vestibuli membranacei utilitatem habentem, tremoribus alia, quam per aquam cellulis inclusam, via patet.

Idem in vestibulo cartilagineo Squalorum et Raiarum, apertura externa instructo, observatur, in quibus neque Scarpa neque Comparetti neque Cuvierus hanc ostio externo vestibuli cartilaginei utilitatem adscribere dubitavit, tremores aquae per ostia cum liquore, cellulis vestibuli cartilaginei incluso, communicari, et hinc ad labyrinthum membranaceum deferri.

Quod vero in vestibulo fieri potest cur non idem fiat in cranio?

Caeterum quod in nonnullorum piscium cranio oleosus liquor reperitur, ne hoc quidem sententiae meae repugnare videtur.

Secundum Perollii[13]) pericula oleum tremores soniferos facilius quam aër, paulo difficilius quam aqua propagat.

Stat igitur sententia, cranii cavitati liquore repletae eandem in his piscibus utilitatem dandam esse, quae aliis in animalibus vestibulo cartilagineo vel osseo aqua repleto adscribitur.

Aditus cranii (vestibuli ossei) externi.

Multum in inveniendis ostiis auris externis a Kleinio et Geoffroy erratum est, qui, nescientes, per ostium etiam a labyrintho remotum tremores a liquore cranii propagatos ad labyrinthum pervenire posse, canales a superficie capitis in ipsum vestibulum membranaceum ducentes quaesiverunt, et invenisse sibi visi sunt. Itaque Kleinius vasa pituitosa, Geoffroy foramina, per quae nervi prodeunt, pro ostiis auris externis habuerunt.

Geoffroy[14]) enim in latere cranii eo loco quo branchiae annexae sunt in Muraena Anguilla, Gado Merlango, Cyprino Carpione, Cyprino Leucisco, Esoce Lucio, Pleuronecte Limanda, et Perca Fluviatili ostia

13) Mem. de l'Acad. de Turin 1790 — 1791. Vid. Chladni Traité d'Acoustique Paris 1809. pag. 314.

14) Abhandlungen von den Gehörwerkzeugen des Menschen, der Amphibien und Fische. Leipzig 1780. pag. 104, 108, 113, 115, 119, 121. 123.

quaedam ad labyrinthum ducentia periosteo tecta describit, quae a me neque in Muraena Anguilla, neque in Gado Lota, neque in Esoce Lucio, neque in aliis piscibus maxima cura adhibita inventa sunt. Contra vero animadverti, cum membrana hunc locum vestiente facile nervum illum quem facialem dicunt tolli, et postea foramen, per quod aditus ad cavitatem lateralem cranii patet, inveniri.

Sed vere in pluribus piscibus ostia cranii externa, v. c. duo in Clupea Harengo in summo capite inter os frontis et temporum, unum impar in summo vertice apud Silurum Glanem, unum impar eodem loco in Cobitide Fossili, (in quo praeterea vero duo paria in osse occipitis) inveniri, porro omnes Cyprinorum species duo ostia admodum ampla in osse occipitis habere, denique Spari Salpae et Spari Sargi partem basilarem ossis occipitis duobus foraminibus instructam esse, infra, ubi de his piscibus aure magis subtili praeditis sermo erit, docebitur. Hic, ostia cranio insculpta et cute vestita eandem utilitatem habere quam ostia vestibuli cartilaginei aut ossei aliorum animalium, me demonstrasse sufficiet.

Labyrinthus membranaceus.

Labyrinthus membranaceus tribus constat partibus:

1) Vestibulo membranaceo.
2) Sacco.
3) Canalibus semicircularibus membranaceis.

Vestibulum membranaceum et saccus, situ plerumque diversa, utilitate sibi maxime similia sunt. Sunt enim sacci tenuissimi pellucidi, membranarum continuatione invicem coniuncti, aqua repleti, lapillum calcareum unum vel plures continentes, in quibus fila nervi acustici intrantia terminantur.

Altera igitur utilitas utrique communis est, haec nimirum, ut in iis a solidis corporibus tremores cum nervo acustico communicentur, altera vero utilitas soli vestibulo propria, ea, ut canales semicirculares in vestibulo tanquam in centro concurrant et consocientur.

Cuvierus [15]) saccum pro parte vestibuli coarctatione magis minusve seiuncta habet, asserens, in Tetrodonte Mola et Acipensere Sturione ne coarctationem quidem hanc adesse, sed utramque partem invicem uniri. Iniectiones mercurii vivi vero a me in pluribus Cyprinis et in Clupea Harengo factae et iteratae, probaverunt, quod a Scarpa primum inventum est, vestibuli membranacei et sacci, quamvis membranarum continuatione coniunctorum, cavitates nullam inter se communionem habere. Mihi enim argentum vivum vel in vestibulum, vel in saccum impellenti, non magis quam Scarpae [16]), id aut a sacco in vestibulum, aut a vestibulo in saccum transfundere contigit. Neque vero iniectum mercurium, cultro propellens, cogere potui, ut in illum processum membranosum, quo in Cyprinis vestibulum et saccus cohaerent, transiret.

Vllo igitur impedimento, fortasse septo aliquo tenui, confluxus fluidorum sacci et vestibuli in Cyprinis, Siluro Glani, Cobitide fossili, canali longiori coniunctorum, prohiberi videtur.

Tetrodontem Molam et Acipenserem Sturionem et Husonem inquirendi nulla mihi occasio fuit, nec hanc sacci et vestibuli communionem a Koelreutero vel Pohlio in Acipensere Sturione et Husone aut delineationibus aut verbis satis accurate explanatam video.

Vestibulum membranaceum.

Vestibulum membranaceum saccus est longus sed planus, i. e. a dextro sinistroque latere compressus, membrana pellucida turgidus, forma in variis piscibus diversissima. Superficies eius plana externa parieti externo cranii ab osse temporum et occipitis formato, aut margini cavitatis lateralis cranii laxe adhaeret, quocum tela cellulosa coniuncta est, superficies eius plana interna intumescentiam cerebri imparem posteriorem, cerebello comparatam, a qua nervus trigeminus et

15) Vorlesungen üb. vergl. Anat. übers. von Meckel II. pag. 461 et 462.

16) L. L. pag. 12.

auditorius originem ducit, spectat et tangit. Intelligitur ex his, vestibulum membranaceum non in cavitate laterali, sed extra eam positum esse.

Extremitas vestibuli membranacei anterior, amplior, lapillum includit et ampullam canalis semicircularis membranacei anterioris et externi recipit. Vestibulum nonnullorum tamen piscium lapillo carere, observationibus Koelreuteri, Cuvieri et Pohlii in Tetrodonte Mola, Acipensere Sturione et Husone certum est. Extremitas vestibuli posterior, angustior, ampullam canalis semicircularis membranacei posterioris, et finem posteriorem canalis semicircularis externi excipit. In medium vestibulum, ductus quidam amplior, a finibus canalis semicircularis anterioris et posterioris confluentibus ortus, intrat. Dubitari potest, num hic ductus magis pro parte vestibuli an canalium semicircularium habendus sit. In Acipensere Sturione et Husone enim tam amplus est, ut, si Koelreuteri et Pohlii delineationes respiciam, vestibulo amplitudine parem existimem. Sed tamen ad canales semicirculares propterea hunc ductum refero, quod eodem modo quo in piscibus in homine quoque canalis semicircularis anterior et posterior confluant, et nihilo secius ductum, ex unione hac orientem, pro parte canalium semicircularium habere receptum sit.

Apparet ex his, sex fines trium canalium semicircularium non sex, sed qninque tantum ostiis in vestibuli cavitatem hiare.

Membrana qua vestibulum constat tenuior est quam membrana, qua canales semicirculares compositi sunt, ita, ut, si laesa fuerit, liquore elapso pristinam amplitudinem et expansionem non retineat, sed ita collabatur, ut vix amplius a partibus vicinis distinguatur.

Extremitas posterior vestibuli membranacei Esocis Lucii eo loco, quo canalis semicircularis posterior insinuatur, appendicem piriformen, canale spinali reconditam, habet, quae ostio angusto in vestibulum hiat, et a Campero primum descripta est. Membrana qua constat eiusdem indolis est quam ampullarum, i. e. multo crassior et firmior quam vestibuli. Nervi spinales superiores in ea transeunt, sed nullos

ramos impertiunt. Neque a nervo acustico ramum ad eam descendere vidi.

S a c c u s.

Saccus in plurimis piscibus vestibulo, sub quo iacet et a quo tangitur, propior est, v. c. in Gado Lota, Muraena Anguilla, Ophidio Barbato, Lophio Piscatorio, aliis in piscibus in basi ossis occipitis reconditus ab eo remotior est, et cum vestibulo ductu angustiori, qui in partem posteriorem vestibuli intrat, coniungitur, v. c. in omnibus quos dissecui Cyprinis, in Siluro Glani, et Cobitide Fossili.

Saccus in plerisque piscibus septo medio bipartitus est, ita tamen, ut loculus eius anterior multo maior sit, cui loculus posterior, quasi parva appendix, adiunctus est.

Vterque loculus, aqua multa pellucida repletus, lapillum, posterior minorem, anterior maiorem, continet, qui, Scarpa teste, in Lophio Piscatorio quoque inveniuutur. Tetrodontis Molae saccus tamen simplex est, et, Cuviero auctore, frustula quaedam, mucosa magis quam cretacea, includens, lapillis plane caret.

L a p i l l i.

Plurimi pisces tribus lapillis instructi sunt, quorum unus in extremitate anteriori vestibuli, duo in sacci loculis resident, ille plerumque minimus est, non tamen semper. In Cobitide Fossili enim reliquos magnitudine superat. Lapillus, in loculo anteriori sacci inclusus, saepe insigni magnitudine est, ita, ut bassis ossis occipitis, a qua recipitur, bullae osseae in modum tumeat, v. c. in Gadis, in Ophidio Barbato, Perca Lucioperca.

Massa lapillorum, calce carbonica constans, variam in variis piscibus cohaerentiam diversumque colorem habet.

In plurimis colorem duritiem et fragilitatem argillae vitratae (Porcellani) habet. In paucis, quo Acipenser Sturio Cuviero auctore

referendus est, unus tantum lapillus adest, qui frustuli cretacei instar, facile premendo in pulverem conteritur, et lapillis Raiarum et Squalorum similis est. Comparetti lapillum Sturionis duabus partibus constare dicit, altera inferiori dura et ossea, altera superiori, illi incumbenti, molli et cretacea.

In Acipensere Husone a Pohlio duo lapilli substantia friabili et cretacea constantes descripti sunt.

Forma lapillorum multiplex invenitur. Plerumque plani sunt, et hoc commune habent, ut filis nerveis aut asperitates quasdam, aut fossas, aut rimas offerant, quibus fila nervea vel adhaereant vel recipiantur. Lapillus vestibulo inclusus magis laevis, lapillus maior sacci fossis et incisuris et rimis maxime asper. Lapilli sacco iuclusi saepe margine serrata cinguntur, quae raro in lapillo vestibuli reperitur. Lapillus anterior sacci Cyprinorum, Siluri Glanis, et Cobitidis Fossilis cum situ, tum vero etiam forma ab aliorum piscium lapillis diversissimus multum in his piscibus commune habet, et infra a me accuratius describetur.

In tanta lapillorum apud diversa piscium genera diversitate saepe de maxima formae constantia in variis unius generis Cyprini speciebus miratus sum, quae tanta est, ut non solum forma universa, sed similes fossulae incisurae et rimae in variis inveniantur. Difficile enim est alios ab aliis discernere. Quod, an de omnibus piscium generibus valeat, nescio, non enim occasio hoc inquirendi fuit. Sed hoc me addere oportet, delineationes Kleinii veritati nequaquam respondere, itaque in hunc finem non posse adhiberi.

Nexus lapillorum cum sacco aut vestibulo tam difficilis cognitu est, eos ut liberos aqua sustineri putes. Cum vero in iunioribus piscibus parvi, in aetate provectis maiores deprehendantur, eos ad perficiendum incrementum vasis nutritiis indigere necesse est. Caeterum lapilli quod infra docebitur, nervorum filis a sacco ad lapillum transeuntibus, alligati sunt. Lapilli pluribus in punctis saccum membranaceum tangunt. Cum tamen saccus ossibus cranii laxe adhaereat, tremores cranii non statim ad lapillos transire possunt, sed prius aquae

lapillos circumdanti communicantur. Loculum vero posteriorem sacci Cyprinorum cavitati osseae accuratius adhaerere inveni, cuius lapillum tam magnum video, ut supra et infra os cranii tangat.

Canales semicirculares membranacei.

Numerus eorum a me nunquam diversus inventus est, quamvis Geoffroy, cum in eo loco quo Muraenae Anguillae aurem describit, tum in praefatione 17) hoc maxime sibi laudi ducit, quod primus Muraenam Anguillam canali semicirculari externo carere detexerit, quem adesse certe affirmare possum.

Omnes igitur pisces tribus canalibus semicircularibus instructi sunt, quorum situs hic est, ut alter, anterior, ab anteriore extremitate vestibuli incipiens, alteri, posteriori, ab extremitate posteriore vestibuli oriundo, perfecto semicirculo obviam veniat, et cum eo in unum ductum ampliorem, in medium vestibulum intrantem, confluat. Vterque canalis situ perpendiculari tenetur. Quibus tertius canalis semicircularis accedit, externus, qui ab extremitate anteriori vestibuli exiens, extrorsum situ horizontali conversus, eo loco in extremitatem posteriorem vestibuli redit, quo canalis semicircularis posterior ex eo prodit. Itaque, una Clupea excepta, canales semicirculares quinque ostiis in vestibulum membranaceum hiant. In Clupea Harengo enim non solum canalis anterior et posterior, sed canalis externus etiam et posterior in unum ductum coaliti in vestibulum intrant, ita, ut in hoc pisce quatuor tantum ostia, in vestibulum membranaceum patentia, appareant.

Omnes hi canales eo loco, quo e vestibulo prodeunt, partem ovalem tumidam, quam ampullam dicimus, habent, ita, ut tres ampullae, duae ad anteriorem vestibuli extremitatem, una ad posteriorem, inveniantur.

---

17) Geoffroy sur l'organe de l'ouïe etc. Amst. 1778.

Nexus canalium semicircularium cum cranio hoc modo plerumque perficitur, ut unus aut duo canales semicirculares, raro omnes, canalibus osseis includantur.

In Muraena Anguilla externus tantum canali semicirculari osseo includitur, in Sparo Salpa et Sargo solus posterior, in Cyprinis et Esoce Lucio externus et posterior, in Clupea Harengo omnes, ita tamen, ut anterior canale semicirculari cartilagineo, reliqui osseis contineantur. In Siluro Glani omnis labyrinthus ita suspensus est, ut canalis semicircularis anterior et posterior, per duo foramina, margini superiori cavitatis lateralis cranii insculpta, penetret, et in ductum postea communem uniatur. Hic ductus in nullo pisce canali includitur, sed semper liber ab aqua cranio inclusa circumdatur. Canales semicirculares ossei multo angustiores quam canales semicirculares cartilaginei Raiarum et Squalorum sunt, nihilo secius tamen multo ampliores quam canales membranacei a se inclusi. In Esoce Lucio hos canales omnino cartilagineos et admodum amplos, in Cyprino Carpione admodum angustos sed totos osseos reperi. Qua propter canales membranacei osseis non adhaerent, sed aut tela cellulosa tenuissima, aut aqua suspensi tenentur, qua, uti omne cranium, ita canales ossei, in cavitatem cranii aperti, repleti sunt. Vi enim nulla adhibita e canalibus suis extrahi possunt. Nonnulli pisces canalibus semicircularibus osseis, membranosorum receptaculis, plane carent, quo Cobitis Fossilis referenda est.

Ii canales, qui canalibus osseis non inclusi sunt, tela cellulosa ossibus cranii laxe alligantur.

Canalis externus, ubi canale osseo non includitur, in cavitate capitis laterali liber in circulum fertur. Canalis semicircularis anterior et posterior parieti externo cranii adhaerent.

Ex quibus hoc certe colligi potest, has partes ossium superficiei consulto non arctius coniunctas esse, tum enim canales ossei membranaceis non tantopere maiores essent, sed omni ex parte a membranaceis replerentur et vestirentur; sed vibrationes per aquam potissimum canales circumdantem ad labyrinthum pervenire.

Canalis semicircularis membranosus anterior et posterior in Muraena Anguilla ita ad verticem ascendit, ut non a latere cerebri, sed supra cerebrum positus sit, et ab iisdem canalibus oppositi lateris fere tangatur.

Longitudo canalium semicircularium non solum in variis piscibus, sed etiam in variis canalibus diversa est. In Esoce Lucio, Cyprinis, Siluro Glani canales semicirculares satis longi sunt. In Cobitide Fossili, Muraena Anguilla satis breves, sed in Cyprinis canalis externus prae caeteris longitudine excellit, qui haud raro v. c. in Muraena Anguilla et Clupea Harengo reliquis brevior reperitur.

Amplitudo canalium semicircularium in diversis piscibus quidem diversa est, at singulis canalibus eiusdem piscis eadem.

Saepe pisces brevibus canalibus sed eo amplioribus praediti sunt, ut Cobitis Fossilis, Sparus Salpa et Sargus. Sed prae caeteris piscibus, quos dissecui omnibus Clupea Harengus canalium amplitudine maxime excellit. Contra canales semicirculares Carpionum in angustissimis numerandi sunt.

Massa, e qua canales semicirculares constant eadem est qua vestibulum et saccus confecta sunt. Quae quidem sui generis est, et neque cum cartilaginea, neque cum tendinea, neque cum cellulosa recte comparatur. Membrana eorum enim pellucida est, et aqua elapsa non elastica, sed flexibilis et facillime dilaceranda. Si ullam substantiam huic comparare licet, corneae oculi simillimam ducerem, hac diversitate intercedente, corneam pluribus lamellis conglutinatis crassam, hanc tenuissimam esse.

Sed crassities eius maior quam membranae vestibuli et sacci est, prae caeteris vero partibus labyrinthi ampullae membrana crassissima confectae sunt, quae, quamvis laesae, aqua elapsa formam et expansionem retinent.

Liquor labyrintho membranaceo inclusus, non gelatinosus, sed aquosus est, in sacco tamen Acipenseris Sturionis et Husonis a Pohlio [18]) magis gelatinosus inventus est.

18) L. L. pag. 8.

Nervi auditorii.

Labyrinthus piscium duobus nervis instructus est,

1) nervo auditorio nimirum proprie sic dicto, ad vestibulum membranaceum et ampullam canalis semicircularis anterioris et externi distributo,

2) nervo auditorio accessorio, a Campero cum nervo faciali comparato, quem tamen plerumque non a cerebro, sed aut a trigemino, aut a vago oriri, atque ad ampullam canalis posterioris et saccum pertinere vidi.

Nervum acusticum Scarpa et Cuvierus non a cerebro ipso, sed a nervo trigemino oriri contendunt. Contra quam sententiam primum Gallius, suam cuique nervo indolem tribuens, per quam quisque propter massae nerveae naturam ad certum tantum irritationum genus recipiendum aptus sit, nervus opticus ad lucis irritamenta, acusticus ad corporum tremores sentiendos, disputavit. Haud enim ignorabat, si nervus acusticus piscium, sensu ita peculiari praeditus, pro ramo nervi trigemini habeatur, fore, ut omnis eius de singulari cuiusque nervi natura argumentatio convellatur.

Postea Treviranus [19]) hunc locum denuo ea qua excellit subtilitate, inquisivit, et multis sectionibus piscium in contrariam sententiam reductus est, nervum acusticum pro separato cerebri nervo et a trigemino diverso habendum esse, quod in Cycloptero Lumpo prae caeteris perspicuum sit, in aliis vero piscibus, cerebro e cranio exemto, membranisque eius remotis, comprobetur.

Res omnino ardua est. Anatomici enim nondum, quid id sit, quod nervum pro separato aut non separato cerebri nervo habendum esse efficiat, accuratius constituerunt, quod iudicatu saepe difficillimum est.

In homine enim, in quo nervi primum accuratius numerati sunt, Soemmerringio auctore, cuius enumeratio nervorum ab omnibus ana-

19) Vermischte Schriften III. B. Bremen 1820. pag. 52.

tomicis probata et accepta est, foraminum cranii separatorum aut non separatorum, per quae nervi e cranio exeunt, nulla ratio habetur, ita, ut tres trigemini rami non pro tribus nervis, e Malacarnii sententia, sed pro uno habendi sint, contra vero nervus glossopharyngeus, accessorius Willisii, et hypoglossus, etsi per idem foramen exeuntes, diversis nominibus appellentur. Nec vero ab eodem aut diverso cerebri loco origine nervorum numerus pendet. Tum enim glossopharyngeus et vagus uniendi essent. Nervi trigemini radices, a quam remotis cerebri partibus congregantur! Sed hoc maxime respectum est, an nervi separato foramine duram matrem perforent nec ne. Quae quidem nervos numerandi regula, etsi non sine ratione adhibetur, (nervi enim perforata dura matre, vaginam, tanquam proprium vestimentum, nanciscuntur;) tamen ad numerandos piscium nervos parum commoditatis habet. In his enim, in quibus dura mater a cerebro remotissima est, nervi saepe, priusquam per duram matrem penetrant, in plures ramos dividuntur, et quo loco penetrent propter tenuitatem et pelluciditatem eius membranae, et quia omnis cranii cavitas tela cellulosa liquoribus turgida repleta est, difficilius iudicatur. Maximum vero impedimentum, quominus nervos piscium accurate inter se discernere possimus, hoc est, quod singulae radices eiusdem nervi, nonnunquam ne in unum quidem truncum consociantur, aut saltem ramos per separata cranii foramina edunt, antequam radices in unum truncum coalitae fuerant. Hoc prae caeteris in quinto pari accidit, v. c. in Esoce Lucio, in quo radix posterior nervi trigemini cum anteriori nondum consociata, nervum magnum ad membranam branchialem, separato cranii foramine egredientem, mittit.

Hoc igitur certissime affirmari potest, nervum auditorium in omnibus quos dissecui piscibus nunquam trunco nervi trigemini, sed, si quaedam utriusque nervi coniunctio esse videbatur, soli radici posteriori cum anteriori nondum consociatae adhaesisse. Sed re accuratius cognita id sane, quod a Treviranο dictum est, comprobare me oportet, nervum auditorium radicem posteriorem trigemini quidem tangere, et plus minusve ei adhaerere; sed vi nulla adhibita ita separari posse, ut

eum ad partem inferiorem ganglii imparis posterioris, quod cerebelli nomine appellatur, persequi possis.

Quod quidem in nonnullis piscibus plane perspicuum est, v. c. in Siluro Glani, in quo tamen radix posterior Trigemini, postquam aliquantulum processerat, filum nerveum recurrentem ad nervum acusticum remisit. Filum tale, sed tenuius, in Muraena Anguilla quoque ad nervum acusticum a trigemino transire vidi. Porro in Cyprino Carpione aliisque Cyprinis, quibus nervus auditorius latus et membraniformis est, denique in Scorpaena Scropha seiunctio utriusque nervi observatur. Nec vero in Esoce Lucio, quem Scarpa accurate descripsit, vel in Gado Lota id quod Scarpae, videre, et nervum auditorium pro ramo nervi trigemini habere licuit.

Nervus auditorius, quocunque modo in his piscibus originem ducens, in tres partes dividitur:

a) anterior, circa extremitatem anteriorem vestibuli circumflexa, ad ampullam canalis semicircularis anterioris venit,

b) posterior sub vestibulo ad ampullam canalis horizontalis seu externi transit,

c) media et maxima pars, plerumque membranae in formam expansa, eum locum vestibuli, qui inter utramque ampullam interest, lapillumque includit, subit; ita, ut eius fila non in omni vestibulo membranaceo dispergantur, sed parti tantum inferiori huius loci, a quo lapillus fertur, destinata sint.

A qua tamen regula, nervum auditorium ad vestibulum et ad ampullas canalis anterioris et externi pertinere, nervum auditorium accessorium sacci utriusque loculis et ampullae canalis posterioris destinatum esse, exceptiones haud rarae inveniuntur.

In Scorpaena Scropha, Sparo Salpa, et Sargo, et Gado Lota loculus anterior sacci a nervo auditorio, et loculus posterior ampullaque canalis semicircularis posterioris a nervo auditorio accessorio ramos accipit.

In Cyprino Carassio contra semel adeo ampullam canalis horizontalis ipsumque vestibulum a nervo auditorio accessorio ramos capere vidi, quod a me in aliis Cyprinis et in alio Carassio non animadversum est.

Nervus auditorius accessorius.

Nervus auditorius accessorius seu posterior originem in variis piscibus admodum variam habet.

In Muraena Anguilla, Esoce Lucio, et Gado Lota, in quibus nullam cum nervo vago communionem habet, tam prope nervum auditorium a cerebro editur, ut eodem iure pro ramo huius nervi, quo nervus auditorius pro ramo trigemini, haberi possit.

In aliis vero piscibus, Sparo Salpa, Scorpaena Scropha, et Vranoscopo nervus auditorius accessorius a radice anteriori nervi vagi veniebat.

In Esoce Lucio et Siluro Glani nervus hic, iuxta nervum auditorium oriundus, ramum a nervo vago recipit, adeoque in Siluro Glani non solum sacco et ampullae posteriori ramos suppeditat, sed nervum etiam per proprium cranii foramen ad musculos branchiarum emittit. Similem coniunctionem nervi auditorii accessorii cum vago in Gado Lota adesse videri posset, sed false. Eo enim loco quo nervus auditorius in ramum pro loculo minori sacci et ampulla posteriori finditur, per fissum nervum ramus primus nervi vagi, ad branchiam primam procedens, et per separatum foramen e cranio exiens, penetrat, nulla cum auditorio nervo coniunctione facta.

Maxime vero memorabilis et ab hac plane diversa origo nervi auditorii accessorii in Cyprinis est.

In Cyprino Carpione et Carassio enim, quorum nervos accuratissime inspexi, nervus trigeminus ramum crassum sub nervo acustico transeuntem retrorsum ablegat, qui in basi cranii in magnum ganglion, a medulla oblongata tectum, intumescens, quinque ramis originem dat.

a et b) duo rami ad saccum, basi ossis occipitis abditum, alter ad anteriorem alter ad posteriorem loculum descendunt,

c) tertius in ampullam canalis posterioris insinuatur;

d) quartus ramus, musculis branchiarum destinatus, denuo finditur, alter enim eius ramus per proprium cranii foramen, iuxta ostium nervi vagi positum, alter per idem ostium cum nervo vago e cranio editur,

e) quintus, sub nervo vago transiens, atque ad foramen magnum laterale ossis occipitis veniens, cum nervo Hypoglosso, a medulla oblongata incipiente, duabus radicibus coniungitur. Quo nervorum confluxu ganglion maximum oritur, quod nervum membranae branchialis, per foramen magnum laterale occipitis exeuntem, edit.

In qua nervorum origine multa memoratu dignissima sunt.

Intelligitur enim, nervos lapillorum sacci et ampullae posterioris nunc a cerebro ipso, nunc a nervo vago, nunc a trigemino derivari. Quod si vulgare est, hoc inauditum, nervos hos auditorios accessorios a ganglio adeo prodire posse, quod sententiae pervulgatae, gangliorum interventu sensationum propagationem intercipi, repugnare videtur. Sed Hypoglossum quoque nervum, quo scilicet pisces Cuviero [20]), Caro [21]), et Treviranо [22]) auctoribus carent, non adesse solum in Cyprinis, sed duplicem originem a quinto pari et medulla oblongata habere, docemur. Hunc enim nervum ad membranae branchialis radios, ossi hyoideo annexos, tendentem, pro hypoglosso habendum esse, non dubitari potest. Quod eo magis attentione dignum est, quod nervum membranae branchialis aliis in piscibus, in Esoce Lucio et Siluro Glani a solo nervo trigemino venire vidi.

Si ultimus nervorum auditoriorum finis inquiritur, id primum memorabile occurrit, massam nerveam non in omnem labyrinthum effundi,

---

20) L. L. II. pag. 239.

21) Lehrbuch der Zootomie pag. 210.

22) Vermischte Schriften B. III. pag. 53.

sed certis tantum locis deponi. Haec loca inferior superficies partis anterioris vestibuli membranacei, qua lapillus vestibuli recumbit, sacci loculi duo lapillos continentes, denique tres ampullae canalium semicircularium sunt.

Nec tamen in his partibus nervi auditorii eodem sed duplici modo finiuntur. Nervi ampullarum enim ad tremores aquae canalibus semicircularibus inclusae percipiendos accommodati sunt, nervi sacci et vestibuli vero a corporibus duris tremores excipiunt, a lapillis scilicet, quibus adhaerent. Illi enim, in ipsum mediae ampullae cavum penetrantes, eodem modo quo in Raiis plicam nerveam, seu septum in dimidio cavo ampullae tranverse expansum, constituunt, quod a me in Cyprino Tinca clarissime observatum est. Ex quo patet, aquam canalibus inclusam, contremiscentem ad septum nerveum appellere, adeoque ipsos aquae tremores ad nervum auditorium, septuli instar in ampulla expansum, pervenire.

Nervi vestibuli et sacci vero ad lapillos pertinere videntur. Aliorum enim studio cognitum, et meis observationibus, in Cyprinis factis, comprobatum est, fila nervea in cavum sacci penetrare, lapillisque ipsis annecti, qui his filis quasi suspensi sint. Qui quidem finis, propter nervorum mollitiem saepe difficilis cognitu, quodam modo in vestibulo membranaceo diversus esse videtur. In hoc nunquam fila nervea ad lapillum inclusum ipsum transire vidi, quae potius in superficie inferiori vestibuli membranae in modum expandebantur. Propterea lapillus a filis nerveis non suspensus teneri potest, nam tum necessarium fuisset, ut fila nervea, eodem modo quo in sacco, a parte superiori vestibuli ad lapillum descenderent, sed potius membranae nerveae ipsi incumbit, eique hoc modo tremores, a quibus percellitur, communicat.

Reliqua vero canalium semicircularium et vestibuli membranacei loca, an omni nervorum contagione destituta sint, difficile dictu est. Hoc enim verum, nervos cultro nisi ad ea loca quae modo descripta sunt non pervestigari posse. Quid vero, si pulpa nervea in omnes labyrinthi membranacei partes diffusa, oculos fugit? Quis enim in

musculis aut in cute nervorum fines vidit? Cur igitur idem hoc loco nobis sumamus?

Canalium enim semicircularium arcus, canalibus osseis artificiose inclusi et suspensi, nervis plane carentes, quam utilitatem habeant dicere nequeo. Nec vero Scarpae hac de re pericula in piscibus cartilagineis facta omnia dubia ita tollunt, ut ulterius nervorum effluvium certe negare coacti simus [23]): „Dubii sub initio haesimus circa pulpae huius nerveae ultimos fines, num scilicet septo ampullarum superinducta, in eo tota desineret, an simul universum canalium semicircularium cavitatem vestiret. Vltra septum minime exporrectam suadebat aequabilis undique praeter ampullam singulorum canalium semicircularium pelluciditas et externa species. Verum, ut rem certius dignosceremus, canales semicirculares membranaceos simul cum ampullis, insertisque nervis ex recentissimo subiecto desumptis, in spiritu vini, addito tantillo acidi nitrosi, cuius liquoris proprietas est, nervos mirifice indurare, coniecimus. Haud multo post reperimus pulpam nerveam septo ampullarum superinductam et magnopere concretam fuisse, et ex albo opacam, distinctisque ad septi basim limitibus finitam; reliquum vero unius cuiusque canalis semicircularis cylindrum pristinam pelluciditatem pene ex integro servasse, atque intus acutissima lente inspectus nullum exhibuit instratae nerveae pulpae, vel concreti mucoris, internos cylindri membranacei parietes oblinientis, indicium.“

---

23) L. L. pag. 15.

PISCES OSSEI AVRE PERFECTIORI INSTRVCTI.

Multos pisces reliquo corpore ab aliis haud diversos natura organo auditus admodum composito subtilique praedidit. Quippe in quibus non solum aditus cum fenestra ovali comparandi inveniuntur, sed vesica natatoria etiam, aut ossiculorum admirabili compage, aut continuationibus vesicae ipsius, cum aure interna ita coniuncta est, ut membranae tympani utilitatem referat. Quorum quidem singula genera nunc recensere liceat.

1) PISCES, QVORVM VESICA NATATORIA TRIBVS OSSICVLIS AVDITORIIS CVM LABYRINTHO MEMBRANACEO CONIVNCTA EST.

Auris Cyprini.

Fig. 9. Fig. 10. et Fig. 23.

Cum omnes Cyprini eadem auris fabrica insignes sint, ita, ut ne minimarum quidem partium diversitas animadvertatur, uno tantum exemplo, Cyprino Carpione, utar[24]).

24) Reliquae Cyprinorum species a me dissectae hae sunt: C. Brama, C. Tinca, C. Carassius, C. Rutilus, C. Aphya, C. Leuciscus, C. Alburnus.

Receptacula labyrinthi membranacei ossea.

Carpiones non solum vestibulo osseo a cranii cavitate separato ut alii pisces carent, sed ne cavitatem quidem illam, utrique lateri partis posterioris cranii adiunctam, cum cranii cavo communicantem, quae aliis in piscibus haud inepte pro rudimento vestibuli ossei habetur, acceperunt.

Eadem enim cavitas, quae aliis in piscibus canales semicirculares membranaceos magna ex parte continet, in carpionibus introrsum clausa est, ideoque nullam a cranii cavo accessionem habet, extrorsum vero sub operculo branchiali aperta reperitur. Idcirco haec cavitas ampla, quamvis iisdem, quam in reliquis piscibus, ossibus composita, non labyrinthi membranacei partes, sed musculos branchiarum in se recipit.

Quo fit, ut in superficie interna parietis cranii externi sulci tantum quidam, in quibus vestibulum membranaceum affixum est, reperiantur, quos tamen in C. Brama nonnullisque aliis Cyprinorum speciebus profundiores quam in Cyprino Carpione inveni. Eadem capitis constructione fit, ut in Cyprinis canalis semicircularis horizontalis seu externus, qui aliis in piscibus plerumque cavitate illa capitis laterali excipitur, canale semicirculari osseo longissimo et perangusto lateat, qui, circa cavitatem musculos branchiarum includentem ductus, partim ossi occipitis, partim ossi temporum insculptus est.

Canalis semicircularis membranaceus posterior canale ossi occipitis insculpto reconditus est, e quo cum canale semicirculari externo per communem aperturam prodit.

Solus canalis semicircularis membranaceus anterior, canale osseo, a quo recipiatur, plane caret, ideoque libere ad parietem externum cranii circumfertur.

Pars basilaris ossis occipitis duas speluncas, saccum auris dextrae et sinistrae recipientes, includit. Quae quidem speluncae non, ut in aliis piscibus, in cranii cavum omni ex parte apertae, sed angustiori aditu instructae, reperiuntur, ita, ut ambitus earum, nisi effracto osse occipitis, non cognosci possit. Vtraque spelunca septo osseo separatur.

Idem septum speluncam tertiam, imparem, piriformem, recondit, quae sub ipsa lamina ossis occipitis, in qua medulla oblongata iacet, latet. Pars angustior eius speluncae antrorsum in cranii cavitate ostiolo impari, medio loco inter aditus duarum speluncarum saccorum, patet. Pars posterior amplior eius mediae speluncae per duo ostiola, extra cranium sub foramine occipitali magno sita, introitum habet. Hac spelunca sinus membranaceus impar, de quo infra sermo erit, recipitur, qui per ostiolum anterius cum labyrintho membranaceo utriusque lateris, per duo ostiola posteriora cum duobus atriis sinus imparis communicationem habet.

Labyrinthus membranaceus.

Labyrinthus membranaceus quinque partibus constat:

1) Vestibulo membranaceo,
2) canalibus semicircularibus tribus,
3) sacco bipartito, vestibulo annexo,
4) sinu auditorio impari, auri dextrae sinistraeque communi,
5) atrio sinus imparis.

Vestibulum membranaceum, canales semicirculares et saccus Cyprinis non solum cum aliis piscibus communia sunt, sed eandem quoque structuram habent. Sinu impari vero, et atriis sinus imparis plurimi pisces carent.

Quae quidem partes omnes, excepto sinu impari, qui simplex et in linea media corporis situs est, duplices, ad dextram sinistramque aurem pertinentes reperiuntur, quae tamen, cum in dextro eundem locum eandemque formam quam in sinistro latere obtineant, in alterutra describendae sunt.

Vestibulum membranaceum. Canales semicirculares membranacei.

Fig. 9, 1 — 5.

Vestibulum membranaceum, saccus membranaceus longus, sulco parietis cranii externi adhaeret. Parte anteriori ampliori lapillum pla-

num non serratum includit, et ampullam canalis semicircularis anterioris et externi excipit. In medium vestibulum ductus, coniunctione canalis semicircularis membranacei anterioris et posterioris ortus, intrat. In partem posteriorem vestibuli ampulla canalis semicircularis posterioris et finis canalis semicircularis externi hiat. A margine inferiori medii vestibuli ductus membranaceus ad saccum, basi ossis occipitis reconditum, descendit, qui canaliculum sinus imparis recipit, ita, ut vestibulum membranaceum hoc ductu partim cum sacco partim cum sinu impari coniungatur.

Canales semicirculares in Carpionibus angustissimi sunt, singuli tamen non pari longitudine. Externus enim longissimus est. Canales semicirculares ossei, quibus canalis semicircularis membranaceus externus et posterior residet, his paulo ampliores et haud dubie aqua referti sunt, ita, ut tremores sonoros, ossibus capitis communicatos, prius in aquam canalium osseorum et hinc in canales membranaceos ipsos transferri necesse sit. Reliqua canalium semicircularium membranosorum pars, canalibus osseis non inclusa, a liquore oleoso cranium replente eodem modo quo vestibulum circumdatur.

Saccus. Lapilli.

Fig. 9, 6. Fig. 11. — Fig. 14.

Saccus, spelunca sua in basi cranii reconditus, canale membranaceo, aqua repleto, cum vestibulo et sinu impari commercium habet, ita tamen, ut argentum vivum vestibulo immissum septo forte aut valvula impediatur, quominus e vestibulo in saccum descendat. In multis periculis bis tantum mihi contigit, mercurium e sinu impari in saccum impellere, ita, ut dubitem, num transitum mercurii rupturae, an verae communicationi adscribam. Septum membranaceum saccum in duos loculos invicem separatos dividit.

Loculus anterior, maxima ex parte extra speluncam in ipsa cranii cavitate iacens, lapillum longum, tenuem, spinosum, continet. Lapillus hic, contra regulam minor est quam lapillus posterior. Caete-

rum forma eius satis insignis deprehenditur. Extremitas eius anterior obtusa, extremitas posterior spinosa est. A medio lapillo processus lateralis introrsum dirigitur. Superficies eius anterior duas fossas longitudinales habet. Super hunc loculum anteriorem sacci canalis, a sinu impari ad labyrinthum transiens, ita transcendit, ut tremores a canali illo facile in ipsum loculum transferri possint.

Loculus posterior, aeque ac anterior aqua turgidus, lapillum maiorem planum et serratum includit. Superficies lapilli altera, convexa, extrorsum spectat. In media superficie concava, introrsum conversa, spina, ferri equini formam habens, eminet, quam fossa circumdat, a qua radiorum instar parvae rimae ad marginem lapilli exeunt. Fossa ramos nervi auditorii accessorii, cuius fila per singulas rimas in superficie lapilli distribuuntur, recipit. Margo lapilli inferior incisura insignis est. Caeterum silentio non praetereundum est, loculum posteriorem sacci marginemque serratum lapilli supra et infra parietes osseos speluncae, qua reconduntur, tangere, ideoque tremores ossium capitis, qui aliis in piscibus per aquam lapillum circumdantem ad lapillum perveniunt, hic tactu in ipsum lapillum transferri posse.

Sinus auditorius impar. [25])

Fig. 9, 7 et 8. Fig. 23, 25, 26.

Sinus auditorius impar, modo supra descripto parte basilari ossis occipitis abditus, piriformis est et speluncam ossis eius ita explet, ut nullum inter os et sinum intervallum reliquum sit. Membrana, qua constat, pellucida, membranae vestibuli, cui continua est, plane similis reperitur, attamen cum tenuior sit, quam membrana vestibuli,

---

25) Sinus auditorius impar, vel minorum Cyprini generis specierum, hoc modo facillime mercurio repletur, ut, stapede ab atrio sinus imparis remoto, sipho in eam aperturam, per quam atrium et sinus impar cohaerent, immittatur. Quo facto, mercurius in sinum imparem, in canales sinus imparis, et atrium sinus imparis oppositi lateris sponte delabitur.

mercurii iniecti vim minus fert, faciliusque dilaceratur. Apex eius anterior postquam in cranii cavitatem prodiit, divisione bifurca in duos canales satis angustos finditur, quorum alter ad dextram, alter ad sinistram aurem transit. Quisque horum canalium super loculum anteriorem sacci, ossiculum longum et spinosum continentem, transcendens, cum processu illo, quo saccus et vestibulum coniungitur, unitur, attamen nondum finitur. Hoc ipso enim loco recessus ossis temporum satis longus, canali similis, animadvertitur, qui appendicem membranaceam coecam, canali sinus imparis continuam, recipit, cuius utilitatem, haud intelligo, quanquam haec appendix in omnibus Cyprinis inveniatur.

Quam quidem appendicem coecam Comparettius [26]) iam, quamvis sinum imparem non cognoverat, delineavit et descripsit.

Pars posterior amplior sinus imparis per duas parvas aperturas, sub foramine magno ossis occipitis positas, exitum in duo atria sinus imparis habet.

Atria sinus imparis.

Fig. 9, 9. Fig. 10, 2. Fig. 23, 27.

Eo enim in loco, quo os occipitis cum vertebra prima coniunctum est, in superficie superiori corporis vertebrae primae, pone medullam spinalem duo atria sphaerica, ex parte membranacea, ex parte ossea, alterum sinistrum, alterum dextrum, posita sunt. Forma eorum non quidem plane sphaerica, sed a parte externa et interna compressa est.

Quidque eorum ossiculo, sibi proprio, inter os occipitis et processum spinosum vertebrae primae affixo, expansum tenetur. Quod quidem ossiculum, cum non solum tectum atrii constituat, sed margine externo marginem superiorem stapedis, atrium claudentis, excipiat, claustrum appellavi. Interna atrii superficies, continuatione membranae sinus imparis vestita, laevis est. Caeterum vero non solum atria,

25) L. L. pag. 271. Tab. III. Fig. 23. c.

sed sinus impar quoque una cum canalibus, ad vestibulum transeuntibus, aqua referta sunt, ita, ut quicunque impulsus, in atrii aquam factus, per sinum imparem et canales ad vestibulum utriusque lateris deferatur.

Nervi auditorii.

De nervis auditoriis Cyprinorum supra dictum est. Quare hoc loco id tantum monere liceat, neque ad sinum imparem, neque ad canales et atria sinus imparis fila nervea transire.

Ossicula auditoria.

Fig. 9, 10—13. Fig. 10, 3—6. Fig. 23, 28—33. Fig. 15. — Fig. 18.

Atria sinus imparis apparatu mirifice artificioso trium ossiculorum invicem coniunctorum atque articulationibus ad tres priores vertebras annexorum cum vesica natatoria commercium habent.

Primum ossiculum, stapes, ostreae formam habet, cuius superficies concava atrio advertitur, a qua atrium extrorsum tegitur et clauditur. Margo eius superior margini externo claustri contiguus est, ita tamen, ut vel ab eo removeri, vel apprimi ad eum possit. In margine stapedis inferiori processus duo acuti, cardinis usum et formam habentes, reperiuntur, quorum inferior foramini vertebrae primae, quorum superior rimae immissus est, quae inter processum spinosum vertebrae primae et secundae reperitur. Qua articulatione fit, ut stapes quasi circa cardinem moveri, et atrium vel remoto stapede expandi et amplificari, vel appresso comprimi possit.

Superficies stapedis concava atrio adversa a tunica atrii intima obducitur et vestitur, quo fit, ut aquae atrii a stapede tremores soniferi communicari quidem possint, aqua tamen, stapede a claustro paululum remoto, effluere nequeat.

In externa stapedis superficie, convexa, tendo affigitur, incudem cum stapede coniungens.

Secundum ossiculum, incus, tricuspidale est. Processus eius acutus alter foramini, in corpore vertebrae secundae conspicuo, ita immissus est, ut ossiculum verti possit, alter processus acutus ligamento ad eandem vertebram alligatus est. Extremitas externa ossiculi tendinem, a stapede ad malleum transeuntem, sulfulcit.

Tertium ossiculum, malleus, maximum est, et iam dudum ab anatomicis cognitum et descriptum. [27]) Ossiculum hoc planum et semilunare est, marginemque convexum extrorsum et deorsum, concavum, in quo processus articularis prominet, introrsum vertit. Apex superior aduncus tendine lato cum incude et stapede coniungitur. Apex inferior aduncus, sub processu transverso vertebrae tertiae ad abdomen dirigitur, ibique tunicae externae vesicae natatoriae adhaeret. Processus articularis, in media parte marginis concavi prominens, a fovea articulari, fossae formam habente, corporique vertebrae secundae et tertiae insculpta, recipitur. Cuius quidem articuli ope mallei extremitas superior vel a stapede removeri, vel ad eum adverti potest.

Substantia ossea horum ossiculorum nequaquam compacta, sed in carpionibus praesertim spongiosa est. Magnitudo ossiculorum auditoriorum semper magnitudini piscis respondet. In iunioribus piscibus ossicula minora, in piscibus aetate provectis, maioribus, maiora sunt; ita, ut incrementum eorum incremento reliquorum ossium corporis aequetur. Attamen hoc incrementum ad extremum vitae terminum continuatum ossiculis auditoriis non cum ossibus reliquis solum, sed cum sytemate nervoso reliquoque corpore omni et cum labyrintho adeo membranaceo commune est.

---

27) Rosenthalius in libro: Ichthyotomische Tafeln. Berlin 1812. Tab. I. Fig. 2b. Fig. 5d. Fig. 6. Fig. 7. malleum, quem os ensiforme appellaverat, delineavit. Stapedem quoque Tab. I. Fig. 3 et 4. c sed obiter indicavit. Incudem vero, et singulorum ossiculorum cum aure coniunctionem non cognoverat.

Vesica natatoria.

Fig. 21. et Fig. 22.

Vesica natatoria Cyprinorum constrictione media in partem superiorem et inferiorem, quae ostio admodum angusto communionem habent, dividitur.

Omnem vesicam peritonaeum involvit.

Tunica vesicae externa alia est in parte superiori, in qua speciem tendineam mentitur, sed mollis est et facillime dilaceratur, alia in inferiori, in qua tenuissima et pellucida reperitur. Illa tunicae internae vix adhaeret, haec vix ab interna tunica separari potest.

Tunica vesicae interna, quae pellucida, tenuis et elastica est, superficiem internam laevem, externam striis fibrarum muscularium transversalium tectam habet. In utroque enim latere partis inferioris vesicae stria talis, dimidiam partem pollicis lata, in superficie vesicae valde elata, ab extremitate eius inferiori ad superiorem ascendit. Eo loco, quo inferior vesicae pars cum superiori cohaeret, utraque stria confluit, omnemque vesicam annuli instar ambit.

Similis stria fibrarum muscularium transversalium, dimidiam partem pollicis lata in media superficie posteriori partis superioris vesicae natatoriae ad summum apicem ascendit.

Glandulis vesica plane caret, nervis autem duobus, a ramo intestinali utriusque vagi venientibus, et una cum canale pneumatico ad vesicam accedentibus, instructa est.

Tunica externa partis superioris vesicae partim malleo utriusque lateris adhaeret, partim duobus processibus vertebrae tertiae affixa est.

Inferior vesicae natatoriae pars libera est, et peritonaeo suspensa tenetur.

Canalis pneumaticus, qui ab eo loco, quo inferior pars vesicae natatoriae cum superiore cohaeret, originem ducit, iisdem tunicis, quibus vesica ipsa, constat. Qui, postquam cursu flexuoso ad fauces ascendit, haud parum intumescens ibi aperitur. Quo factum est,

ut Petitus[28]) in Cyprino carpione, Koelreuterus[29]) in Cyprino rutilo valvulas, introitum aquae vel ciborum, oesophago contentorum, impedientes, descripserint. Re accuratius cognita patet valvulas plane non adesse, sed intumescentiam a sola tunica externa hoc loco crassiori, ampliori et musculari proficisci, canalem vero ipsum, tunica intima circumdatum, nequaquam ampliorem, sed multo angustiorem inveniri, ideoque tunicae externae amplitudinem cursu spirali explere. Qua fabrica id sane efficitur, ut, musculis tunicae externae contractis, et altera quaque canalis flexura ad alteram appressa, nec in vesicam aditus, neque ex ea exitus pateat. Alio sine dubio modo tanta aëris vis vesica non retineri potuisset. Nova igitur machina a valvulis diversa, qua aditus et reditus aëris nunc prohibentur, nunc liberi esse possunt. Solus enim sphincter aëris vi non restitisset. Valvulae autem non apte hic adhiberi potuerunt, quod, si accessum ad vesicam impedivissent, eum non solum eodem semper modo impedivissent, sed exitui quoque aëris e vesica non restitissent. Qua quidem machina alios pisces carere posse eo explicatur, quod vesica natatoria in nullo alio, quem inquisivi, pisce tanta aëris vi expanditur, quam in cyprinis.

Vesicae natatoriae, et ossiculorum auditoriorum ad audiendum utilitas.

Iam vero quid vesica natatoria et ossicula auditoria in auditu efficiant videamus.

Prima utilitas haec est: ut, stapede ad atrium appresso, aqua atrio, sinu impari, et omni labyrintho contenta comprimatur, adeoque parietes labyrinthi membranacei expandantur et intendantur, contra, ut, stapede ab atrio abducto et remoto, omnis labyrinthus relaxetur.

28) Mém. de l'Acad. d. sc. 1733. p. 272.

29) Novi Comment. Petropolitani XV. p. 501.

Parte enim inferiori vesicae natatoriae striis fibrarum muscularium transversalium constricta, superior pars, cui malleus utriusque lateris affixus est, aëre impulso dilatatur, quo fit, ut, mallei extremitate inferiori extrorsum versa, omnique malleo circa axem moto, superior extremitas stapedem ad atrium apprimat. Stapede vero appresso magna aquae copia ex atriis in sinum auditorium et reliquum labyrinthum impellitur.

Relaxatis musculis partis inferioris vesicae natatoriae, superior pars, partim fibrarum muscularium ope, partim elasticitate ad pristinam parvitatem redit, aëremque in inferiorem iterum partem repellit, simul vero stapedem ab atrio removet, atriumque sinus imparis amplificat. Spatio vero atriorum aucto, aqua, antea in sinum imparem et labyrinthum impulsa, in atria reducitur, ideoque tensio expansioque labyrinthi relaxatur.

Quos vesicae natatoriae effectus non solum e partium singularum coniunctione cognovi, sed multis quoque periculis expertus sum. Vesicae enim natatoriae parte inferiori manu compressa, singulorum ossiculorum auditoriorum motus oculis perspiciuntur. Quin mercurius vivus, in sinum imparem antea iniectus, compressa hac vesicae natatoriae parte, in canales ad vestibulum transeuntes propellitur, relaxata vesica, in sinum imparem redit.

Altera vesicae natatoriae in audiendo utilitas haec est, ut tremores aquae contremiscentis, sibi a vertebris, quibus affixa est, et a costis, quas tangit, communicatos, in se quasi colligat, et maxima sua elasticitate auctos in ossicula auditoria transferat, a quibus aquae atriorum et sinus imparis traditi ad ipsum labyrinthum membranaceum veniunt.

Quae quidem sententia si dubia quibusdam propterea videatur, quod vesica natatoria, vertebrae, et costae quaquaversum a squamis certe et carnibus circumdatae sint, adeoque tremoribus aquae nulla ad vesicam accessio sit; membranae tympani in quibusdam animalibus situ sub carne et cute abdito, ut in testudine et serpente, illustrabitur, cui, ut similis a natura in audiendo functio quam vesicae natatoriae Cypri-

norum data est, ita eadem functionis perficiendae impedimenta obstant. Idem de aditu vestibuli cartilaginei Raiarum et Squalorum, membrana obducto, sub cute aspera et tela cellulosa recondito, valet, cui, quin similem quam membranae tympani utilitatem adscriberet, nemo recentiorum anatomicorum dubitavit. Videtur igitur tremorum soniferorum aquae ad ossa transitus tenui strato fibrarum muscularium et cute haud impediri.

Adde, quod vesica natatoria Cyprinorum, maximam alvi partem explens, singulas fere costas dextras sinistrasque premit, itaque ab aqua ad piscem appellente ab utraque parte simul movetur. Nec vero a veritate abhorret, toti thoraci hac vesicae natatoriae expansione, singulorumque arcuum costalium distentione, resonantiam aliquam dari.

Ceterum haec vesicae natatoriae utilitas in Cobitide fossili tam perspicua est, ut cognita huius piscis structura, quae paulo post describetur, nullum plane dubium supersit.

Fossa auditoria. Aditus externi vestibuli ossei.

Fig. 10, 1, 7. Fig. 24, 48.

Ossicula auditoria, ut a musculorum vicinorum pressu et laesione tuta sint, fossa auditoria membranacea includuntur:

Ablatis nimirum squamis et musculis os occipitis et spinam dorsi tegentibus, vertebrae tres superiores invicem concretae magnisque processibus insignes in conspectum veniunt. Inter processum transversum et corpus vertebrae secundae et tertiae et os occipitis membrana tendinea ita expansa est, ut spatium amplum, pinguedine oleósa alba repletum, per foramen magnum cum cavitate cranii, eadem pinguedine referta, communicans, includatur. Quae quidem fossa membranacea, quia ossicula auditoria includit, a me fossa auditoria appellata est. Cum foramen illud maximum, in utraque parte ossis occipitis positum, et iam diu ab anatomicis cognitum et descriptum, nequaquam, ut a

Comparettio [30]) aliisque dicitur, membrana clausum sit, sed omni ex parte pateat; tanta communicatio cavitatum cranii et fossae auditoriae est, ut liquor fossa contentus, libere in cranii cavum immitti, indeque iterum in fossam redundare possit. Qua propter fossa auditoria pro appendice membranacea cranii habenda est.

Cavitate eius praeter stapedem, incudem et malleum, tendines, singula ossicula iungentes, nervusque spinalis primus secundus et tertius, in ganglia spinalia intumescentes, continentur. Nervus spinalis primus iuxta stapedem, et secundus iuxta incudem situs, sub tendine, inter singula ossicula interposito, per mediam fossam auditoriam descendit. Nervus spinalis tertius super malleum ipsum transcendit. Singuli nervi singulaque ossicula auditoria liquore oleoso albo circumdata sunt.

Eo loco, quo mallei apex inferior ad alvi cavitatem vergit, membrana fossae auditoriae malleo tam arcte accincta est, ut liquor oleosus fossa auditoria et cranio inclusus non in abdomen effluere possit.

Musculi fossae auditoriae.

Fig. 10, 12.

A spina ossis occipitis, musculi quidam prae caeteris rubentes ad vertebram secundam et tertiam descendunt, quorum fasciculi nonnulli in membrana fossae auditoriae, inter processum transversum vertebrae secundae et tertiae expansa, affiguntur. Quibus contractis, fossa auditoria expansa et amplificata maiorem liquoris oleosi copiam e cranio in se recipit, relaxatis, elasticitate fossae auditoriae idem liquor in cranium repellitur.

Fossae auditoriae ad audiendum utilitas.

Duplex ergo utilitas fossae auditoriae tribuenda est. Altera, ut ossiculorum auditoriorum laesionem avertat, quae, nisi hoc

---

30) L. L. p. 254.

sacco pingui liquore pleno defenderentur, a musculis adiacentibus premerentur, altera, ut pressionem externam, quam labyrinthus membranaceus a liquore, cranii cavitate contento, patitur, vel impulso liquore augeat, vel retracto imminuat. Quare fossae auditoriae contractae eontrarius effectus in labyrinthum membranaceum est quam stapede ope vesicae natatoriae ad atrium sinus imparis appresso. Hoc modo enim pressio aquae, labyrintho membranaceo inclusae, adeoque expansio labyrinthi, illo modo pressio liquoris labyrintho menbranaceo circumfusi augetur. Imminuta vero pressione externa, interna augetur, aucta pressione externa, interna imminuitur, atque sic utroque apparatu aequilibrium inter pressum, quem labyrinthus a liquore incluso et sibi circumfuso patitur, servatur.

Caeterum vero liquor cranii condensatus e legibus acusticis ad tremores soniferos propagandos aptior est. Idem vero liquor labyrintho tremores cranii communicat.

Auris Siluri Glanis.

Auris huius piscis, paucis exceptis eandem, quam auris Cyprinorum, fabricam habet.

Receptacula labyrinthi membranacei ossea.

Fig. 30.

Cavitati cranii peramplae ab utraque parte posteriori cavitas lateralis, a qua canalis semicircularis membranaceus externus omni ex parte et canalis semicircularis posterior magna ex parte excipitur, addita est. In margine externo ostii magni, quo haec cavitas cum cavitate cranii commercium habet, foramina duo, per quae canalis semicircularis membranaceus anterior exit et intrat, in margine posteriori aliud foramen reperitur, per quod canalis semicircularis membranaceus posterior in cavum laterale penetrat. Ad marginem eius ostii inferiorem vestibulum membranaceum situm est.

Ab his cavitatibus lateralibus speluncae duae, saccum auris cuiusque excipientes, parti basilari ossis occipitis insculptae, longe remotae sunt. Utraque spelunca septo medio osseo invicem separatur quod eodem quo in Cyprinis modo, cavitatem mediam longam, ad recipiendum sinum imparem includit. Cavitas haec antrorsum ostiolo medio inter utramque sacci speluncam sito aperta est, retrorsum, sub foramine occipitali duplici ostiolo, ex atrio dextro sinistroque accessionem habet.

Vestibulum membranaceum. Canales semicirculares membranacei.

Fig. 30, 1—5.

Vestibulum membranaceum saccus longus est, extremitate anteriori ampullam canalis semicircularis anterioris et externi, extremitate posteriori ampullam canalis semicircularis posterioris alterumque finem canalis externi recipiens. In marginem superiorem medii vestibuli, ductus e confluxu canalis semicircularis anterioris et posterioris ortus se insinuat.

E margine inferiori medii vestibuli processus membranaceus, saccum cum vestibulo coniungens ad basin cranii descendit.

Omne vestibulum uti canales semicirculares et saccus aqua liquida plenum est. Extremitas anterior vero praeterea lapillum planum et quadrangularem includit.

Canalis semicircularis anterior et posterior brevi canali osseo includuntur maxima ex parte vero, ut canalis semicircularis externus, a cavo laterali receptus, liberi in circulum feruntur.

Saccus. Lapilli.

Fig. 30, 6. Fig. 37. — Fig. 40.

Saccus basi ossis occipitis abditus, processu membranaceo cum vestibulo et sinu impari cohaeret. Septum membranaceum cavitatem in duos loculos separat, quorum anterior lapillum minorem, posterior lapillum maiorem continet.

Lapillus anterior, lapillo anteriori Cyprinorum similis est. Longus enim et spinosus est et duas fossas longitudinales crista prominente separatas ostendit. Extremitas eius anterior obtusa, posterior acuta est.

Lapillus posterior, ostreae similis, alteram superficiem concavam, rima, ferri equini formam habente, insignem, alteram convexam habet. Lapillus vestibuli et hic lapillus singulis quasi stratis ut conchae ostrearum, initio angustis sensim latioribus, constat. Massa eorum dura est.

Sinus auditorius impar.

A processu membranaceo saccum cum vestibulo iungente, canalis satis angustus incipit, qui cum eodem canale auris oppositae concurrens, in sinum imparem, basi ossis occipitis inclusum intrat. Sinus impar satis magnus et ovalis est cavitatemque ossis occipitis qua includitur ita vestit, ut nullum spatium cavi non repletum supersit. Aquam eius per canales descriptos vel ad vestibulum dextrum vel ad sinistrum transire posse inspectione canalium cum vestibulo utriusque auris coniunctorum clarum est, iniecto mercurio vero, cuius vi et pondere, priusquam ad vestibulum penetravit, membrana canaliculorum tenuissima rumpitur, haud probari potest. Caeterum vero sinus impar cum canalibus si mercurius sensim in atria sinus imparis immittitur facillime impletur.

Atria sinus imparis.

Fig. 30, 7. 9. 10.

Sinui impari per duo foraminula sub foramine magno ossis occipitis sita exitus in duo atria membranacea, in vertebra prima iuxta medullam spinalem collocata, est. Atria haec non sphaerica ut in Cyprinis sed ovalia sunt, et uti in illis ossiculo proprio, plano et longo, claustro, a superiori parte defenduutur. Superficies atriorum interna membrana laevi membranae sinus imparis continua vestitur.

Ossicula auditoria.

Fig. 30, 8, 11, 12, 13. Fig. 31, 3, 4. Fig. 32 — 36.

Tria ossicula auditoria invicem coniuncta atrium dextri sinistrique lateris cum vesica natatoria coniungunt.

Primum ossiculum, stapes, a membrana inter corpus et processum spinosum vertebrae primae expansa, tegitur, ideoque difficilius quam reliqua duo ossicula cognoscitur.

Corpus eius, ovale conchae simile, atrium claudit. Superficies enim eius paululum excavata atrio adversa, superficies externa, medio tuberculo insignis, convexa est. Tuberculo illi tendo brevis stapedem cum incude coniungens adhaeret.

In fine posteriori conchae globulus osseus, processus articularis, prominet, qui a parvo acetabulo, corpori vertebrae primae insculpto, receptus, efficit ut stapes rotari conchaque atrio vel apprimi vel ab eo abduci possit. Ab eo loco quo concha et globulus unitur, processus stapedis superior exit initio latus postea fine acuto desinens membranaeque canalem spinalem claudenti adhaerens.

Alterum ossiculum, incus, parvum crassum et cylindricum est. Altera eius extremitas brevi tendine cum stapede, altera cum malleo coniuncta est. Itaque situs huius ossiculi hac re potissimum a situ incudis Cyprinorum differt, quod inter stapedem et malleum ita interpositum est, ut vertebris nullo modo adhaereat.

Tertium ossiculum, malleus, maximum planum et longum est, adeoque malleum Cyprinorum magnitudine superat. Quare non dubitari potest, quin malleus Siluri Glanis, piscis haud inter minores ponendi, maximum ossiculum auditorium omnium animalium sit.

Extremitas eius anterior brevi tendine cum incude, extremitas posterior, adunca, in abdomen descendens, cum vesica natatoria cohaeret. A medio osse processus folianus, in rimam prope radicem processus transversi vertebrae secundae infixus, exit. Itaque malleus non articuli ope sed elasticitate processus foliani, admodum flexibilis movetur. A corpore vertebrae secundae ligamentum tendineum ad extremitatem inferiorem aduncam transit.

Vesica natatoria.

Vesica natatoria simplex non in plures cellas divisa est et, ut in aliis piscibus, duabus tunicis et peritonaeo obducitur. Tunica eius externa, speciem quidem membranae tendineae habet, attamen massa molli fere pultiformi quam maxime a natura tendinea differt, tunica intima quae tenuis et pellucida reperitur, superficiem internam laevem habet. Malleus ut in Cyprinis tunicae externae vesicae, non internae adhaeret. Corporibus glandulosis rubentibus fibrisque muscularibus, inter tunicam externam et internam sitis, vesica plane caret. Nec vero ad aërem in superiorem extremitatem vesicae impellendum eoque modo hanc extremitatem expandendam fibris muscularibus opus esse videtur. Costae enim Siluro brevissimae et non corporibus vertebrarum sed processibus transversis adhaerentes sunt. Quare abdomen et vesica natatoria nominatim, ita musculis alvinis comprimitur, ut aër ex inferiori in superiorem partem cogatur.

Vesicae natatoriae et ossiculorum auditoriorum ad audiendum utilitas.

Quod hac de re in Cyprinis paulo ante disputatum est, huc quoque referendum. Parte superiori vesicae expansa malleus ad incudem, incus ad stapedem, stapes ad atrium sinus imparis apprimitur, cuius aqua in sinum imparem et vestibulum propulsa labyrinthum membranaceum expandit et intendit. Superiori vesicae parte relaxata, malleus propter elasticitatem processus foliani ad pristinum situm redit, omnisque labyrinthus relaxatur. Praeterea haud dubie tremores vesicae natatoriae ipsius per ossicula ad labyrinthum transferuntur.

Fossa auditoria. Aditus externi vestibuli ossei (cranii).

Fossa auditoria membranacea liquore repleta, qua incus et superior mallei pars includitur et a laesione externa defenditur, nullam cum cra-

nio communionem habet. Foraminibus enim illis duobus maximis, ossi occipitis insculptis, quae in omnibus Cyprinis inveniuntur, Silurus Glanis caret. Eorum tamen loco in summo cranii vertice inter partem posteriorem utriusque ossis frontis et ossa parietalia apertura longa magna et impar hiat, quae cum non nisi cute tegatur, facillime tremoribus sonoris aditum ad cranii liquorem indeque ad ipsum labyrinthum membranaceum offert, adeoque, cum cranii cavitas labyrinthum membranaceum includens vestibulo osseo comparanda sit, pro aditu vestibuli ossei haberi debet, ostiisque Raiarum posterioribus a Scarpa descriptis respondet.

Intelligitur vero aurem Siluri Glanis hac tantum re simpliciorem quam aurem Cyprinorum esse, quia aqua cranio inclusa huius ostii ope percelli quidem attamen non ut a fossa auditoria Cyprinorum comprimi et intendi potest.

De nervorum auditoriorum distributione et fine de quibus supra dictum est taceo.

Auris Cobitidis Fossilis.

Cobitis Fossilis et Barbatula haud dubie inter omnia animalia aquatilia aure perfectissima excellunt.

Receptacula Ossea.

Fig. 43.

Cavitati cranii Cobitidis fossilis non duae cavitates laterales, uno aut duobus ostiis in cranii cavum patulae, additae sunt. Eaedem enim huius cavi amplificationes, quae aliis in piscibus septo quodam a cranii cavo separantur, hic, quocunque septo carentes, omni ex parte patent. Idem vero piscis canalibus quoque osseis, quibus canales semicirculares membranacei vel omnino vel ex parte excipiantur, plane caret. Vestibulum enim membranaceum in sulco baseos cranii residet. Canales semicirculares vero, parieti cranii externo adhaerentes, libere in circulum feruntur.

Speluncae duae, quibus saccus utriusque auris abditus est, a cavitate laterali ut in Cyprinis et Siluro Glane remotae, basi ossis occipitis insculptae sunt, aditumque ut in illis satis angustum habent. Septum, quo utraque spelunca separatur, eodem modo, quo in illis piscibus, recessum sinui impari proprium recondit, cuius anterior et angusta pars inter utramque speluncam sacci ostiolo aperta est, cuius pars posterior duobus ostiis perparvis aditum ex atriis offert. Intelligitur igitur receptacula auris ossea ita sibi in omnibus Cyprinis, Siluro Glane et Cobitide constare, ut paucis exceptis, cognita structura unius piscis, reliquorum etiam clara sit. In omnibus enim sacci spelunca a cavitate laterali remotissima est, in omnibus recessus sinum imparem recipiens eundem situm, eosdemque exitus habet.

Vestibulum membranaceum. Canales semicirculares membranacei.

Fig. 43, 10—14.

Vestibulum membranaceum saccus minus longus quam in Siluro et Cyprino est, extremitateque anteriori ampliori ut in illis lapillum vestibuli includit, qui vero magnitudine utrosque lapillos sacci superat, cum in reliquis quos inspexi piscibus omnibus lapillus vestibuli semper longe minor quam lapillus anterior sacci inveniatur. Ab eadem parte anteriori vestibuli ut in omnibus aliis piscibus osseis ampulla canalis anterioris et externi recipitur, cum extremitati vestibuli posteriori finis posterior canalis semicircularis externi, et ampulla canalis semicircularis posterioris inseratur. In medium vestibulum fines canalis semicircularis anterioris et posterioris intrant, hac tamen ratione, ut, priusquam intrent non alter cum altero confluens, unum ductum longiorem componat, sed ita, ut uterque uno loco in vestibulum aperiatur.

Canales semicirculares haud longi, at satis ampli sunt. Massa, qua constant, parietumque crassities eadem est atque in aliis piscibus.

Saccus.

Fig. 43, 15—16.

Saccus simili ratione quam in Cyprinis et Siluro processu membranaceo angusto, aqua impleto, cum vestibulo cohaeret. Ab eodem processu vero canalis sinus imparis excipitur, ita, ut saccus hoc processu non magis cum vestibulo, quam cum sinu impari commercium habere videatur. Neque tamen mihi atria sinus imparis sinumque imparem cum canalibus mercurio vivo replenti, quamvis saccus, vestibulum et sinus impar continuatione membranarum invicem cohaerent, mercurium aut in vestibulum aut in saccum impellere contigit.

Sine dubio saccus septo membranaceo medio, ut in Cyprinis aliisque piscibus, in duos loculos, anteriorem et posteriorem dividitur. Eodem enim modo et loco saccus Cobitidis quo saccus Cyprini duos lapillos includit. Septum vero propter parvitatem piscis videri nequit.

Lapillus anterior a forma eiusdem lapilli aliorum piscium differt, eidem vero lapillo Cyprinorum et Siluri Glanis plane similis est ita, ut concludi possit, situm hunc et formam singularem lapilli anterioris ibi requiri, ubi sinus impar, a cuius canalibus loculus anterior sacci tangitur, adest. Longus enim est et spinosus, extremitatemque obtusam antrorsum, spinosam retrorsum vertit.

Lapillus posterior parvus planus, et subrotundus est.

Spatium, in utroque loculo sacci reliquum, aqua repletur.

Sinus auditorius impar.

Fig. 43, 17.

Sinus auditorius impar eidem sinui Siluri et Cyprinorum tam similis est, ut vix eum denuo describere necessarium sit.

A processu membranaceo, saccum cum vestibulo membranaceo coniungente, aqua repleto, in latere dextro sinistroque canalis incipit, qui in media basi cranii invicem confluit, et intumescens in sacculum ovalem, sinum imparem aqua repletum componit. Per foraminula duo posteriora, sub foramine occipitali medio posita, sinui cum duobus

atriis communicatio est. [31]) Membrana qua sinus impar et canales eius constant tenuissima est.

Atria sinus imparis.

Fig. 44, 7.

Atria, eodem quo in Cyprinis loco in utroque latere vertebrae primae sita, ovalia a parte dextra et sinistra compressa et perparva sunt. Stapes enim atrium extrorsum claudens superficie concava dimidiam partem spatii eius amplectitur. Ossiculum cuique atrio proprium, claustrum, perparvum est, nonnisi partem atrii superiorem tegens, processuique spinoso vertebrae primae adhaeret.

Cavitates tympani.

Fig. 44, 3.

Ossicula auditoria, atria sinus imparis cum vesica natatoria coniungentia, in Cobitide fossili non fossis auditoriis membranaceis, in utraque parte corporis vertebrae secundae et tertiae sitis, ut in Cyprinis et Siluro Glane, excipiuntur, sed cavitatibus duabus utrique lateri vertebrae secundae et tertiae adiunctis includuntur. Processus nempe transversi harum vertebrarum, forma et mira magnitudine prae caeteris insignium, cavi sunt. Itaque vertebra secunda duas cavitates laterales, a canale spinali plane separatas, tria osssicula auditoria includentes, vertebra tertia, cuius processus transversi ita expanduntur et distrahuntur, ut dexter cum sinistro sub corpore vertebrae confluat, unam cavitatem, maximam, bullae osseae similem, vesicam natatoriam recipientem, postea accuratius describendam, componit. Quaevis cavi-

---

31) Foraminula vero haec tam angusta sunt, ut sinus impar mercurio per atria iniecto difficilius impleatur. Quare laminam osseam, in qua medulla oblongata iacet, quaeque sinum imparem tegit, acu tenui perforare et per hoc foramen mercurium immittere soleo.

tas lateralis a processu transverso vertebrae secundae inclusa, ostio cum bulla ossea illa, a vertebra tertia formata, coniuncta est. Quas cavitates laterales vertebrae secundae nunquam liquore repletas inveni. Utilitas harum cavitatum, vesicam natatoriam tanquam tympanum et ossicula auditoria excipientium, eas pro cavitate tympani habere iubet.

Ossicula auditoria.

Fig. 44, 4—7. Fig. 49. Fig. 50.

Primum ossiculum, stapes, a stapede Cyprinorum hac tantum re diversum est, quod processibus illis, foraminibus vertebrae primae immissis, cardinis usum habentibus, careat. Alteram superficiem concavam atrio advertit, alteram convexam incudi hoc loco annexae offert. Margo eius maxima ex parte marginem claustri tangit, ita ut hac ratione angustissima atrii cavitas stapede, qui solus parietem externum atrii constituit, claudatur. In minoribus et iunioribus huius generis piscibus stapes cartilagineus magis quam osseus esse videtur.

Incus ossiculum exiguum cylindricum est et vertebrae nullo modo affigitur, sed extremitate anteriori ipsi stapedi, extremitate posteriori malleo, nullo tendine interposito, adhaeret.

Malleus incudem et stapedem magnitudine longe superat, malleoque Cyprinorum quam maxime similis est. Forma eius igitur lunata est, apice anteriori cum incude posteriori cum vesica natatoria coniuncto. E medio margine concavo processus articularis foramini vertebrae secundae immissus, prodit, quo efficitur, ut ossiculum circa hunc processum tanquam circa axem verti possit.

Vesica natatoria.

Fig. 45. Fig. 46, Fig. 47. Fig. 48.

Vesicam natatoriam Cobitidis Fossilis capsula ossea inclusam Schneiderus [32] primum delineavit. Quae quidem capsula, sub corpore

32) Petri Artedi Synonymia piscium, sive historia piscium naturalis et literaria ed. I. G. Schneider. Lipsiae 1789.

vertebrae tertiae posita formamque duorum globulorum osseorum invicem confluentium habens, singulari processuum transversorum expansione et concretione oritur, quare in extrema cuiusque globuli parte apex, finis processus transversi, prominet. Massa ossea, qua capsula constat, non compacta, sed spongiosa et textu fere reticulari est. In cavitatem eius capsulae non septo in duas partes separatam sed simplicem quinque aperturae patent.

1) Duae aperturae anteriores, per quas cavitates laterales vertebrae secundae, ossicula auditoria includentes, cum hac bulla ossea cohaerent, e quibus per has ipsas aperturas apex mallei dextri et sinistri in capsulam intrat et vesicae natatoriae intus inclusae annectitur.

2) Duae aperturae magnae, externae, transversae, per quas tremoribus soniferis aditus ad vesicam natatoriam patet. Super has enim aperturas, peramplas, margine elato circumdatas, cutis externa, a qua sola teguntur, expansa est. Hinc fit, ut in externa piscis superficie, eo loco, quo cutis lubrica et laevis margini aperturae elato affixa est, impressio quaedam cutis observetur. Caeterum haec apertura septo in duas aperturas dividitur, quarum anterior, maxima ex parte ab apice processus transversi vertebrae secundae formata, in cavitatem lateralem ossicula auditoria includentem, posterior amplior ad vesicam natatoriam ducit.

3) Quinta apertura, posterior, impar, in superficie posteriori capsulae invenitur, in quam inferior pars vesicae natatoriae, extra capsulam osseam sita, intrat et cum superiori ampliori parte vesicae, a capsula ossea inclusa, confluit.

Vesica natatoria enim non simplex est, ut omnes anatomici vesicam Cobitidis inquirentes crediderunt, sed simili modo, ut vesica natatoria cyprinorum, duplex, ita tamen, ut rudimentum tantum partis inferioris perparvum adsit, quod, nisi maxima cura et attentione adhibita, non reperitur. In superficie nempe externa et posteriori capsulae osseae descriptae impressio quaedam reperitur, a qua haec in-

ferior vesicae pars, globuli formam miliique magnitudinem habens, excipitur. Per foraminulum capsulae osseae processus vesiculae ad superiorem magnam vesicae natatoriae partem, capsula ossea inclusam, penetrat.

Pars superior maior vesicae natatoriae formam capsulae osseae, qua includitur, quam tamen non omnino explet, habet. Itaque diameter eius transversa longe maior quam longitudinalis est, et in vesica propter mediam constrictionem dextram partem a sinistra discernere licet.

Caeterum vesica natatoria, ut in aliis piscibus, duabus tunicis, quarum exterior superficiei internae capsulae osseae non adhaeret, (vesica enim paulo minor quam capsula ossea est,) componitur. Utraque tunica pellucida est.

Valde vero memorabile est, a cute, aperturam capsulae externam magnam tegente, processum aliquem, tela cellulosa, cui fibrae musculares admixtae sunt, constantem, oriri, per aperturam capsulae externam intrare, atque in tunica vesicae natatoriae externa affigi et expandi. Nunquam hunc processum non inveni. Huius igitur utilitatem in eo posui, ut partim cutim, capsulae aperturam tegentem, quominus a capsula removeatur, impediat, eoque modo, cute ad capsulam appressa efficiat, ut tremores a cute facilius cum vesica natatoria communicari possint, partim, ut fibrae huius processus in superficie vesicae expansae vesicam aut comprimant aut relaxent, itaque eadem ratione, qua in Cyprinis motu vesicae ossicula auditoria moveantur, stapesque ad atrium sinus imparis vel apprimatur, vel ab eo reducatur.

Ductum pneumaticum, vesicam natatoriam cum oesophago coniungentem, non inveni. Nihilo secius tamen vesica corporibus glandulosis rubentibus, quibus omnes pisces ductu pneumatico destituti instructi sunt, caret.

Aditus externi vestibuli ossei (cranii).

Fig. 44, 8. et 13.

Eodem loco, quo in Cyprinis, i. e. parte posteriori ossis occipitis, duo foramina magna, rotunda, membrana clausa, sub musculis occipitis abdita, in cranii cavum ducentia, reperiuntur. Quae a Pohlio [33]) pro aperturis auris externis, in vestibuli cavum ducentibus, habita sunt. Male vero. Cum vestibulo enim hae aperturae nullum commercium habent, sed cum cavitate cranii. Nihilo secius tamen recte cum aperturis posterioribus Raiarum, ad vestibulum cartilagineum ducentibus, similique ratione membrana obductis, comparantur. In piscibus osseis enim cranii cavitas simul vestibuli ossei aut cartilaginei utilitatem habet.

Ab ostiis magnis, eodem loco apud Cyprinos descriptis, ostia Cobitidis hac tantum re discrepant, quod illa membrana non obducuntur, sed in fossam auditoriam membranaceam patent.

Praeter has duas aperturas, una, impar, eodem loco quo ostium cranii, in Siluro Glani i. e. inter utrumque os parietale et frontale hiat, quae a sola cute lubrica tegitur, et ad tremores soniferos aquae recipiendos et per aquam, cranii cavum replentem, ad vestibulum membranaceum canalesque semicirculares propagandos, aptissima est.

Cui quidem usui aperturae illae duae posteriores occipitis, sub musculis scilicet abditae, minus accommodatae esse videntur, quibus, quam utilitatem adscribam, nescio, nisi forte musculi membranam aperturae tegentes, ad membranam in cranii cavum imprimendam vel ex eo extrahendam aliquid valent, eoque modo aquam cranio inclusam comprimere possunt. Quo modo idem pressus vestibuli membranacei oriri videtur, qui in Cyprinis a fossa auditoria efficitur.

33) L. L. pag. 8. et 43. et Tab. II. Fig. 4.

Vesicae natatoriae ossiculorumque auditoriorum utilitas.

E vesicae natatoriae capsulaeque eius osseae fabrica manifesto id patet, de quo in Cyprinis et Siluro Glane dubitari potuisset, vesicam natatoriam in his piscibus membranae tympani utilitatem referre.

Cavitates laterales vertebrae secundae, tria ossicula auditoria includentes, manifesto cavitati tympani, et capsula vesicae natatoriae annulo tympani comparandae sunt. Quemadmodum vero in ranis et lacertis cutis externa super annulum tympani expansa est, ita cutis Cobitidis fossilis aperturam externam capsulae osseae obducit. Quemadmodum, membrana cavitatem tympani vestiens, in ranis lacertis avibus et mammalibus per canalem angustum, tubam Eustachii, tunica interna faucium vestitam, superficiei internae annuli tympani adhaeret, et aditum auris externum claudens, membranam tympani componit; ita in Cobitide Fossili vesica natatoria. Quae comparatio eo aptior foret, si vesica natatoria Cobitidis ductu pneumatico cum faucibus cohaereret.

Quemadmodum vero membranae tympani ossiculisque auditoriis mammalium haec duplex utilitas est, ut partim a membrana tympani tremores sonori ad aurem propagati colligantur et excipiantur, ossiculisque auditoriis mandati in vestibulum membranaceum transferantur, partim vestibulum membranaceum, stapede, aut comprimi adeoque intendi, aut relaxari possit; ita hic duplex usus vesicae natatoriae quoque ossiculisque auditoriis Cobitidis adscribendus est: hoc tamen discrimine intercedente, ut ossicula auditoria mammalium musculis sibi propriis, ossicula auditoria Cobitidis Cyprinorum et Siluri vi vesicae natatoriae (membranae tympani) moveantur. Stapes mammalium enim musculo stapedio e vestibulo osseo protrahitur eoque modo vestibulum membranaceum pressu liberatur. Contra vero contractione musculi tensoris tympani Stapes in vestibulum osseum propellitur, eaque ratione vestibulum membranaceum aqua plenum comprimitur, et intenditur.

Quare tria ossicula auditoria piscium stapedis incudis et mallei nomine haud inepte mihi videor appellasse.

Quemadmodum enim malleus mammalium processu foliano ossi temporum, manubrio membranae tympani, capite incudi affixus est, ita ossiculum, quod in piscibus malleum appellavi, processu quodam vertebrae tertiae, altera extremitate vesicae natatoriae (membranae tympani) altera extremitate incudi inhaeret.

Quemadmodum incus mammalium hanc potissimum utilitatem habet, ut malleum cum stapede coniungat, ita ossiculum illud quoque, quod in piscibus incudem nominavi, quodque vertebrae secundae vel affixum est, ut in Cyprinis, vel non infixum est, ut in Siluro et Cobitide, stapedem et malleum connectit. Quod quidem duplici ratione perficitur, aut cum incus ipsa inter malleum et stapedem, quem utrumque tangit, interposita est, v. c. in Cobitide et Siluro, aut cum tendo, quem incus suffulcit, a stapede ad malleum transit, v. c. in Cyprinis.

Quemadmodum denique stapes mammalium aditum ad vestibulum membranaceum, fenestram vestibuli, claudit, et ad eam vel apprimi vel removeri ab ea potest, ita plane stapes piscium. Utilitas et vero etiam coniunctio singulorum ossiculorum auditoriorum piscium et mammalium eadem est; cur ergo non eadem nomina?

At dicat aliquis, mammalibus non tria sed quatuor ossicula auditoria sunt, praeter illa nimirum, quae iam enumerata sunt, os orbiculare Sylvii, inter stapedem et incudem interpositum. Piscibus etiam quatuor ossicula auditoria sunt, praeter illa, quae iam nominata sunt, ossiculum atrio sinus imparis proprium, claustrum, illud ergo ossiculum, quod a te stapes appellatur, pro osse orbiculari, et claustrum pro stapede habendum est. Recte quidem si numerus, male si utilitas respiciatur. Ratio utilitatis vero rationi numeri praeferenda est.

Auris Cobitidis Barbatulae.

Fig. 41. Fig. 42.

Vertebrae tres superiores Cobitidis Barbatulae eodem apparatu ad aurem pertinente insignes sunt quam Cobitidis Fossilis. Processus

transversi vertebrae secundae duas cavitates laterales, ossicula auditoria continentes formant, quae cum capsula vesicae natatoriae communicationem habent.

Capsula vero haec, quanquam eodem modo a processibus transversis vertebrae secundae composita, forma tamen a capsula Cobitidis Fossilis differt, quippe quae in duos loculos, lenticulari figura insignes, medio canale osseo angusto communicantes, dividitur. [34]) Eandem formam vesica natatoria intus inclusa habet. Constat igitur duabus bullis, dextra et sinistra, medio ductu membranaceo perangusto invicem coniuncta.

Aperturae capsulae externae, quarum margo elatus a cute obducitur, eundem quem in Cobitide Fossili situm et formam habent.

Labyrinthum huius piscis minimi propter parvitatem non inquisivi. Ostia vero magna occipitalia eodem loco, quo in Cobitide Fossili, posita reperi.

Num eadem auris fabrica in aliis praeterea piscibus occurrit?

Piscibus iam descriptis alios auris structura similes esse, vix dubitari potest, cum mihi soli tot invenire contigerit.

Ne tamen alii eundem finem persequentes, in piscibus a me iam dissectis operam perdant, haec addenda sunt.

In Ophidio barbato primum, cuius vertebrae tres priores, simili modo quam in Cyprinis et Cobitide magnitudine auctae, processibusque instructae sunt, quibus vesica natatoria fabrica singulari et mirabili insignis, a Broussonetto [35]) descripta, adhaeret, nulla vesicae nata-

34) Observationem enim (vid. annotatio Meckelii in versione Anat. comp. Cuvieri IV. 686.) has duas capsulae osseae partes in Cobitide Barbatula plane separatas esse, non comprobatam inveni.

35) Phil. Trans. LXXI. 446. sq.

toriae cum aure interna coniunctio invenitur. Quod eo certius affirmare possum, cum hunc piscem, de cuius aure, cum vesica natatoria coniuncta, propter singularem trium superiorum vertebrarum fabricam vix dubitare audebam, pluries curiose inquisiverim.

Idem haud dubie de Ophidio imberbi, a Cuviero [36]) descripto, valet.

A veritate non abhorret appendicem piriformem, a Campero primum in Esoce Lucio inventam, a canalis spinalis parte superiori receptam, rudimentum sinus imparis esse, cum quo tamen vesica natatoria, processui cuidam vertebrae tertiae alligata nullo modo cohaeret.

Iis Anatomicis, quibus maris propinquitate talium observationum occasio data est, Ostracionem quadricornem et Diödontem Attingam, alterum vesica natatoria singularis formae, alterum vesica supra bipartita insignem inquirere suadeo. Utraque vesica natatoria a Fischero [37]) delineata est.

Caeterum id, quod infra de piscibus a veteribus propter auris aciem laudatis, dicetur, huc referendum est.

---

2) PISCES, QVORVM VESICA NATATORIA APPENDICIBVS CAVIS CVM AVRE INTERNA CONIVNGITVR.

a) VESICA NATATORIA AD VESTIBVLVM OSSEVM (CAVITATEM CRANII) VSQVE EXPORRECTA.

Auris Spari Salpae et Spari Sargi. [38])

Vestibulum osseum (cavitas cranii). Aditus externi vestibuli ossei.

Fig. 62, 4.

Utroque lateri cavitatis cranii cavitas lateralis, duobus ostiis in cranii cavum hians, adiuncta est, a qua canalis semicircularis membra-

36) Mém. du Muséum d'Hist. nat. Tom I. 1815. pag. 314.

37) Naturhistorische Fragmente B. 1. Frankfurt a. M. Tab. I. Fig. b et c.

38) Species Sparorum a Linnaeo Sparus Sargus appellata sibi non semper constare sed par-

naceus externus recipitur. Alius canalis osseus, osse occipitis inclusus, canali semicirculari posteriori proprius est.

Spelunca sacci, basi ossis occipitis, bullae osseae instar tumescentis, inclusa, perampla est, et ostio amplissimo, a cavitate laterali haud multum remoto, in cranii cavum patet. Prope aditum eius speluncae, sed magis retrorsum recessus, duplici ostio in basi cranii apertus, animadvertitur. Ostium eius anterius nervo vago e cranio exeunti proprium est, ostium posterius membrana et fine vesicae natatoriae obductum, aditus externus vestibuli ossei (cranii) est.

Vestibulum membranaceum.

Vestibulum membranaceum, eodem loco quam in aliis piscibus situm, saccus membranaceus est, qui parte anteriori et posteriori ampliori constat, quae media parte arctiori uniuntur. Ab intumescentia anteriori ampullae canalis semicircularis membranacei externi et anterioris excipiuntur. In intumescentiam posteriorem ampulla canalis posterioris, finis canalis externi, ductus e finibus canalis anterioris et posterioris consociatis ortus, aperitur.

Canales semicirculares membranacei.

Canalis semicircularis anterior, canale osseo non inclusus, liber in pariete externo cranii circumvertitur. Canalis semicircularis externus, cavitate laterali latet. Solus canalis semicircularis membranaceus posterior, canale osseo recipitur. Canales satis ampli longitudine non excellunt. Ampullae certis locis ut in aliis piscibus collocatae sunt.

---

tim casu varias formas inducere, partim certas species semper diversas uno nomine includere videtur. Talem speciem Risso (Ichthyologie de Nice, Paris 1810. pag. 237.) sub nomine „Sparus Puntazzo" descripsit. Hic neque Sargo neque Puntazzo plane, utrique tamen magnopere similis erat. Erat enim uti Salpa et Sargus octo dentibus incisivis, pluribusque dentibus molaribus acervatim positis instructus. Corpus nigricans octo striis longitudinalibus argenteis pictum ocello subcaudali carebat. Pinna caudae lunata, caput nigrum, iris aurata, membr. branch. radiis sex instructa.

Saccus. Lapilli.

Saccus peramplus, duobus loculis invicem plane separatis, duos lapillos includit.

Lapillus anterior, permagnus, margine inaequali circumdatus, situm obliquum habet. Altera enim extremitas, acuta, sursum et antrorsum, altera, obtusa et crassa, retrorsum et deorsum versa est.

Lapillus posterior, loculo posteriori sacci inclusus, perparvus, irregularis, planus, margineque serrato inaequali circumdatus est.

Processum membranaceum cavum a vestibulo, ut in Cyprinis, Siluro et Cobitide ad saccum descendentem, non inveni.

Nervi loculi anterioris sacci non a nervo auditorio accessorio, quemadmodum in aliis piscibus, sed a nervo auditorio ipso eduntur. Loculus posterior vero et ampulla canalis semicircularis posterioris ramos a nervo auditorio accessorio, a radice anteriori nervi vagi oriundo, accipit.

Vesica natatoria.

Fig. 62, 1—3.

Vesica natatoria longa a capite usque ad anum et ultra descendit. Parietes eius externi ligamentis tendineis ad singulas costas affixi sunt. Peritonaeo, superficiem anteriorem vesicae natatoriae obducente, remoto, duae tunicae ut in aliis piscibus reliquae sunt, quarum externa, speciem tendineam habens, tam crassa et rigida est, ut, vesica aperta, aëreque elabente, formam et expansionem retineat. Tunica intima tenuis, laevis et pellucida est. Inter utramque tunicam plura corpora rubella, glandulosa, vermiformia, reperiuntur, quibus haec plerumque utilitas adscribitur, ut aërem e sanguine secernant. Similes enim glandulae in omnibus piscibus, quorum vesica natatoria ductu pneumatico caret, inveniuntur, cum contra omnes pisces, qui ductu pneumatico instructi sunt, anguilla excepta, glandulis vesicae careant. Ductus pneumaticus, vesicam cum faucibus aut ventriculo coniungens, non adest. In mediam vero partem extremitatis superioris duo vasa, vesicae propria, ad corpora glandulosa distributa, intrant.

Finis vesicae natatoriae superior maxime memorabilis est. Ab eo nimirum duae appendices cavae ad basin cranii ascendunt, ibique margini duorum ostiorum ovalium, iuxta nervum vagum e cranio exeuntem sitorum, coecis finibus affixae sunt.

Foramina haec duo ovalia (aditus vestibuli ossei) ossi occipitis insculpta, ostia duorum recessuum sunt, quae cum cranii cavo communicant. Prope huc locum, quo cavitas cuiusque recessus cum cranii cavo confluit, pars posterior vestibuli iacet.

Utraque apertura membrana tensa, firma et pellucida, cui finis coecus processuum cavorum vesicae natatoriae adhaeret, clauditur.

Coniunctio inter hanc membranam et processum vesicae admodum firma est. Tunica externa crassa in margine aperturae ovalis affixa membranam ostii non obducere videtur, cui potius tunica intima vesicae firmiter adhaeret, quae tum quoque illaesa relinquitur, si tunicam externam crassam a coniunctione cum margine aperturae abstraxeris.

Utilitas vesicae natatoriae ad audiendum duplex est, et partim ex hac ipsa vesicae structura et cum vestibulo osseo coniunctione, partim periculis a me factis cognoscitur.

1) Prima utilitas haec est, ut tremores soniferi aquae toti piscium corpori communicati, a vesica natatoria elastica recipiantur, in se colligantur, et in membranam, fenestram vestibuli ossei obducentem, transferantur, cuius tremores liquorem, cavum cranii replentem, movent, itaque vestibulum membranaceum ipsum, ab aqua cranii circumdatum, afficiunt. Ad quam quidem utilitatem vesica natatoria, quippe quae singulis costis affixa est, aptissima videtur.

2) Altera vesicae natatoriae utilitas haec est, ut aëre vesicae compressione alvi in appendices superiores impulso, membranaque fenestram utramque vestibuli ossei obducente tensa et introrsum pressa, aqua cranii cavum replens adeoque vestibulum membranaceum, ab hac aqua circumdatum ipsum prematur.

Quam ob rem, si cranio aperto et labyrintho membranaceo conspicuo vesica natatoria manu comprimatur, facile hic vesicae natatoriae contractae effectus oculis percipitur. Per vesicam enim manu compressam liquor cranium replens non solum propellitur, sed vestibulum membranaceum ipsum quoque motu liquoris cranii commovetur.

Fabrica haec et coniunctio vesicae natatoriae cum cavo cranii nequaquam in omnibus Sparorum speciebus reperitur, sed in iis abesse visa est, quae, dentibus acutis instructae, dentibus incisoribus et molaribus carent, inter quas v. c. Sparus auratus collocandus; plurium enim aliarum specierum nomina, in quibus vesicam cum aure non coniunctam vidi, non annotavi.

b) VESICA NATATORIA AD VESTIBULUM MEMBRANACEUM USQUE EXPORRECTA.

Auris Clupeae Harengi.

Vesica natatoria

Fig. 63, 5, 6, 16.

Vesica natatoria perlonga, nequaquam ampla, et nuspiam ad costas alligata, a capite usque ad anum descendit. A media eius parte ampliori ductus pneumaticus incipit atque non, ut in aliis piscibus, in oesophagum, sed in infimam partem fundi ventriculi immittitur.

Tunica vesicae externa propria valde elastica est, et splendorem argenteum cum cute communem habet, qui in siccatis harengis aeque ac splendor cutis ex argenteo in aureum commutatur.

Tunica interna tenuis et pellucida est. Inter utramque tunicam corpora glandulosa non interposita sunt.

Extremitas vesicae superior aeque atque inferior valde angusta propter finem singularem memoratu maxime digna est.

Inferior enim extremitas in canalem imparem tenuem, inter ovaria et columnam vertebralem descendentem, commutata, in ostio genitali medio loco inter aditum ovariorum exitumque ureterum aperitur. Quod non solum mercurio vivo, qui in vesicam natatoriam immissus e vesica

leviter compressa per ostium genitale certa apertura prodit, sed sola etiam inspectione attenta cognoscitur.

Aquam, quae hac via in vesicam facillime intrare posset, in harengis sale servatis, in quibus tubus intestinalis plerumque remotus est, (recentes enim non inquirere licuit) nunquam vesica inclusam reperi. Aërem contra, quo vesica harengi viventis tumet e vesica illaesa semper expulsum, ideoque vesicam collapsam sed integram deprehendi.

Cum vero aër in vesicam inflatus per canalem pneumaticum exire non posset, concludendum putavi, aërem a pisce moriente per aperturam illam inferiorem, in ostio genitali patentem, emissum esse, itaque per hanc aperturam aëri vesica incluso exitum, neutiquam vero aquae marinae introitum patere.

Superior vesicae natatoriae extremitas, pariter angusta atque inferior, in canalem ad basin ossis occipitis ascendentem commutatur, ibique furcae instar in duos canaliculos perangustos finditur. Quisque horum canaliculorum membranaceorum a canale osseo, ab osse occipitali formato, et in basi cranii patefacto, recipitur, ita ut alter in dextra, alter in sinistra capitis parte progrediatur. Uterque canaliculus, simulac in canalem illum osseum ingressus est, intumescit, et denuo in duos canaliculos a canalibus osseis inclusos dividitur, quorum alter antrorsum, alter extrorsum progreditur; uterque vero finem coecum, globosum, bullae membranaceae similem, habet.

Anterior horum globulorum osseorum cavorum, a parte basilari[39]) ossis temporum formatus, et tam in basi cranii, quam in orbita et in cranii cavo prominens, maxima quidem ex parte a fine bulloso vesicae natatoriae repletur, attamen praeterea appendicem cavam vestibuli membranacei, magis introrsum sitam, excipit. Quam ob rem duplex aditus ad huius globuli cavum invenitur.

a) Aditus internus maior, fissurae transversae formam habens,

---

39) Ossa temporum enim, dum dextrum cum sinistro media sutura coniungitur, partem mediam baseos cranii constituunt, atque hoc modo inter os occipitis et sphenoideum interposita sunt.

craniique cavo adversus, per quem appendix vestibuli membranacei, aqua repleta, intrat.

b) Aditus externus angustior, per quem canalis membranaceus a vesica ascendens in globulum osseum intrat.

In medio globulo osseo finis bullosus vesicae natatoriae aëre tumidus appendicem vestibuli membranacei aqua turgidam tangit, cum eaque ita coalescit, ut septum medium transversum componatur, quo cavum globuli ossei in duas partes separatas discernitur. Cum appendix vestibuli membranacei, quae in universum membrana crassa et rigida constat, eo loco, quo vesicam natatoriam tangit, ambitum annularem cartilagineum habeat, septum vero illud tenue sit; septum membranae tympani in annulo expansae formam imitatur.

Posterior horum globulorum osseorum cavorum, magis piriformis in parte laterali ossis temporum prominet, et uno tantum aditu, per quem vesicae natatoriae finis intrat, instructus est. Hic enim globulus osseus neque vestibuli membranacei, neque sacci appendicem excipit, sed a solo fine bulloso vesicae natatoriae expletur. Memoratu vero dignum est, canalem semicircularem osseum externum, seu horizontalem, circa hunc globulum verti, et parieti globuli ex parte insculptum esse. Singuli globuli et canales ossei parietes tenues et paene pellucidos habent. Quo fit, ut iis a finibus bullosis vesicae splendor quidam argenteus tribuatur. In craniis vero siccis, remotis finibus membranaceis vesiculosis, globuli albo colore prae caeteris ossibus excellunt.

Vestibulum osseum. (Cavitas cranii.) Aditus vestibuli ossei externi.

Fig. 65.

Cranium Clupeae Harengi forma a craniis aliorum piscium magnopere diversum est. In utroque eius latere nempe protuberantia cava, ampla, a parte laterali ossis temporum, ala magna ossis sphenoidei et processu quodam ossis frontis composita, prominet. Cavitas eius ostio magno cum cranii cavo communionem habet, praeterea vero partim processu

ossis temporum, partim massa cartilaginea a cranii cavo separatur. Itaque cavum eius protuberantiae, labyrinthum membranaceum maxima ex parte includens, cum cavitate laterali aliorum piscium comparandum est. Inter partem planam ossis frontis et hanc protuberantiam in utroque latere ostium magnum, ovale, a sola cute tectum, invenitur. [40]) Cranii vero cavitas liquore oleoso repleta est, qui contremiscens vestibulum membranaceum percellit. Itaque verisimile est, per haec ostia tremores soniferos aquae marinae, perculsa cute ostia obducente, ad ipsum labyrinthum membranaceum penetrare posse.

Cavitates protuberantiae externae dextrae et sinistrae cum speluncis, basi ossis occipitis insculptis, saccum recipientibus, confluunt. Altera spelunca sacci ab altera crista ossea, in medio osse occipitali prominente, separatur.

Omnes canales semicirculares membranacei canalibus vel osseis vel cartilagineis includuntur.

Canalis semicircularis anterior enim, qui in aliis piscibus, plerumque a nullo canale receptus, parieti externo cranii adhaeret, apud clupeam in canalem cartilagineum intrat, qui ei massae cartilagineae insculptus est, quae cavitatem protuberantiae a cavitate cranii separat.

Canalis osseus posterior, canalem semicircularem posteriorem excipiens, ab osse occipitis formatur.

Canalis semicircularis osseus externus, circa globulum osseum posteriorem circumversus, ab osse temporum componitur. Attentione enim nostra dignum est, hunc canalem osseum superficiei globuli ossei posterioris insculptum esse.

---

40) Protuberantia quaeque praeterea cavitatem includit, quae centrum omnium vasorum pituitosorum capitis esse videtur, ad quam vasa pituitosa per duo ostia externa intrant, et ex qua exitus in canales quosdam osseos patent, qui ab ossibus faciei cavis formantur.

Vestibulum membranaceum. Appendix vestibuli membranacei. Canalis transversus impar.

Fig. 66, 1, 3, 2.

Vestibulum membranaceum forma vestibulo membranaceo Spari Salpae et Sargi simile est. Extremitas nempe eius anterior et posterior amplior et paene globosa est, et media parte arctiori invicem coniungitur. Ab intumescentia anteriori appendix illa, aqua repleta, a globulo osseo anteriori inclusa, exit, per quam tremores vesicae natatoriae ipsi vestibulo communicantur. Membrana qua appendix constat percrassa, caeterum vero membranae vestibuli continua et similis est.

Forma appendicis formae globuli ossei, cuius fere tertiam partem eandemque internam explet, respondet. Maxima enim eius pars internam globuli ossei superficiem obducens convexa est, minor pars, multo tenuior, bullae vesicae natatoriae adhaerens, septum appendicis et vesicae natatoriae constituit. Illa appendix vestibuli margine cartilagineo, qui annuli formam habet, terminatur, in quo septum membranae tympani instar expansum est. Vesica natatoria musculis abdominis compressa, aër, vesica inclusus, septum premit et intendit. Quo facto aquae in appendice vestibuli inclusae pars in ipsum vestibulum cogitur, itaque vestibulum membranaceum vi vesicae natatoriae vel intenditur, vel relaxata vesica laxatur.

Quod quidem multis haud magis mirum videbitur quam hoc, canalem transversum, peramplum, ab eadem vestibuli membranacei parte orientem, sub cerebro praetereuntem et in vestibulo oppositi lateris apertum, vestibulum dextrum et sinistrum coniungere. Qua re labyrinthus membranaceus neutrius lateris argento vivo repleri potest, nisi referto simul labyrintho oppositi lateris.

In eandem vestibuli partem extrorsum ampulla canalis semicircularis anterioris et externi aperitur. Lapillo vero vestibulum plane caret.

In extremitatem posteriorem ampliorem vestibuli duo ductus membranacei hiant, quorum anterior, longus, canali semicirculari anteriori et posteriori, quorum posterior, brevior, canali semicirculari posteriori et externo communis est. Quo fit, ut canales semicirculares, qui aliis in piscibus quinque aperturis in vestibulum membranaceum patent, in Clupea quatuor tantum ostiis aperiantur.

Canales semicirculares membranacei.

Fig. 66, 5—8. 11—15.

Canales semicirculares membranacei osseos canales quibus inclusi sunt non omnino explent. Nihilo secius tamen Clupeae, quanquam longitudine canalium semicircularium membranaceorum non excellentes, amplitudine eorum cum magnitudine corporis comparata prae caeteris piscibus praestant.

Numerus et situs eorum idem est atque in aliis piscibus. Tres nimirum canales inveniuntur, quorum anterior et posterior situm perpendicularem, externus horizontalem habet. Sed ordo, quo in vestibulo aperiuntur, diversus, paulo ante expositus, est, quia nimirum ampulla canalis semicircularis posterioris et alter finis canalis semicircularis externi, antequam in vestibulum membranaceum intrant, unum ductum ampliorem componunt.

Membrana, qua canales semicirculares, vestibulum membranaceum et saccus constant, quae aliis in piscibus tenuissima est, in clupea Harengo percrassa et firma deprehenditur, ita ut in Harengis diu sale servatis non solum integra inveniatur, sed mercurium vivum iniectum melius adeo quam labyrinthus aliorum piscium ferat.

S a c c u s.

Fig. 66, 9.

Saccus, infimum locum cavitatis cranii obtinens, cum vestibulo, cuius partem inferiorem tangit, non ductu arctiori, ut in Cyprinis, Siluro Glane et Cobitide Fossili sed ipsa membranarum continuatione cohaeret.

Nihilo secius nunquam cavitatum quoddam commercium detegere potui. Etenim mihi sexies mercurium in vestibulum membranaceum immittenti nunquam saccum replere contigit. Quod, cum iniectiones tam feliciter successerint, ut semper vestibulum oppositi lateris per ductum transversum simul repleatur, non eventu iniectionis minus exoptato, sed cavitate sacci vere a vestibuli cavo separata explicandum est.

Saccus permagnus, ovalis, firmis membranis compositus est, et ut in plerisque piscibus duos lapillos duobus loculis, a se invicem separatis, continet.

Alter eorum permagnus, planus, margine serrato circumdatus, loculo sacci anteriori includitur, alter multo minor loculo sacci posteriori abditus est. Uterque lapillus albus, neque vero tam durus quam in aliis piscibus est.

Nervi auditorii.

Nervos auditorios in piscibus his sale servatis accuratius pervestigare non potui. Multum tamen mea interest scire, num propagines quidam horum nervorum ad appendicem vestibuli membranacei, globulo osseo anteriori inclusam, veniant, ibique in septo membranaceo, partim a fine vesiculoso vesicae natatoriae, partim ab hac ipsa appendice formato, finiantur. Quod, si ita se haberet, unicum hoc sine dubium exemplum esset, aëris tremores in ipsum nervum acusticum agere. Quod illi videant, quibus Harengos non diu occisos secandi potestas est.

Auris aliarum Clupeae specierum.

Aurem aliarum Clupeae specierum inquirendi non occasio oblata est, quam tamen simili ratione constructam esse inde colligo, quod Clupeae Encrasicoli, Sardellae nomine venalis, vesica natatoria eodem modo quo in Harengo fine inferiori in ostio genitali patente instructa est. Superiorem vesicae natatoriae finem in caput ascendentem et cum aure cohaerentem propterea persequi non potui, quod his piscibus sale

servatis, priusquam ab Italiae littoribus in alias terras transportantur, capita decidi solent. Mihi vero in Italia versanti hos parvos pisces inquirere non in mentem veniebat.

Sententiae quaedam physiologiam et anatomiam generalem piscium illustrantes, hac aurium fabrica vel confirmandae vel refellendae.

I.

Cum in quibusdam piscibus tria ossicula auditoria vera inveniantur, ossicula operculi branchialis neutiquam pro malleo, incude, osse lenticulari et stapede haberi possunt.

In ossibus caput piscium componentibus, cum ossibus capitis amphibiorum avium et mammalium comparandis, multum difficultatis e quatuor aut tribus ossiculis operculi branchialis ortum est.

Spixius primus in Cephalogenesi auctor fuit, ossicula auditoria in piscibus, tympani cavitate et membrana carentibus in externa capitis superficie posita esse, amplificari, et in haec lata operculi branchialis ossa commutari.

In quam quidem sententiam postea Geoffroy St. Hilaire quoque incidit, eamque bis, (primum in Bullet. de la soc. philom. 1817. pag. 125. seq. postea in libro edito: Philosophie anatomique des organes réspiratoires sous le rapport de la détermination et de l'identité de leurs pièces osseuses, à Strasbourg 1818. pag. 15. seq.) explicuit.

Maximam et superiorem operculi partem pro stapede, secundam eius partem, suboperculum vulgo appellatum, pro ossiculo lenticulari, tertiam operculi partem, quam nunquam inveni, suboperculum secundum, pro incude, praeoperculum pro malleo habuit.

Cui quidem sententiae hoc obstat, quod in iisdem piscibus, ossiculis illis operculi branchialis praeditis, tria aut quatuor ossicula auditoria vera inveniuntur, illa nempe, quae vesicam natatoriam in omnibus Cyprinis, in Siluro Glane et Cobitide

Fossili cum atrio sinus imparis coniungunt, et vere ossiculorum auditoriorum usum habent, quod a me supra satis perspicue expositum est.

At dicat aliquis, situs horum ossiculorum a capite remotus et coniunctio cum vertebris tribus superioribus colli haec ossicula, quamvis utilitatem ossiculorum auditoriorum habentia, non cum ossiculis auditoriis mammalium avium et amphibiorum comparare suadet, quae potius pro novis ossiculis habenda sunt, simili modo quam branchiae piscium pro novo organo respirationis, quas, si quis pro pulmonibus in branchiarum formam commutatis haberet valdopere erraret, cum adeo in Proteo anguino per omnem vitam, et in Ranis et Salamandris primo vitae tempore simul branchiae et pulmones inveniantur.

Recte quidem, si in Crustaceis, Insectis, et Molluscis eadem ossicula invenirentur, ita ut fabrica auris animalium vertebris carentium hanc ossiculorum auditoriorum in vertebris piscium haerentium constructionem explicaret.

Aut si a vertebris illis, quibus ossicula auditoria annexa sunt, ulla vertebrae pars, v. c. processus transversus, abesset, ita ut hanc partem in usum auditus a vertebra separatam et conformatam putes.

Neutrum vero in piscibus illis locum habet. Caeterum cavendum quoque est ne usus partium parum, loci et coniunctionis cum aliis organis nimis multam rationem habeamus.

Extremitates posteriores piscium, pinnae abdominales, in piscibus thoracicis et iugularibus ab abdomine ad caput promoventur, locumque, quia usus id postulare videtur, mutant.

Dentes, quibus maxillae Cyprinorum carent, ossibus sic dictis pharyngeis infixi sunt. Quis cor molluscorum acephalorum propterea, quod ab intestino recto perforatur, cum tamen usum cordis habeat, cor esse negat?

Sed ne est quidem cur miremur, ossicula auditoria in his piscibus prope vertebras supremas inveniri, cum labyrinthus membranaceus ipse in omnibus piscibus locum mutaverit, nec a solo osse temporum amplius excipiatur, sed magna ex parte ossi occipitis adhaereat, cum adeo vestibulum membranaceum Esocis Lucii appendicem piriformem

in supremam partem canalis spinalis demittat, cum denique ossicula auditoria Cyprinorum sacco membranaceo durae matri continuo includantur, itaque a cavitate, quae cavo cranii continua et eodem liquore repleta est, recipiantur.

II.

Sententia recentiorum nonnullorum anatomicorum, cranium pro receptaculo e pluribus vertebris amplificatis et conformatis composito habentium hac piscium fabrica quodam modo illustratur.

Plures nuper exstiterunt homines ingenio et doctrina praestantes, a Germanis Oken, I. F. Meckel, Spix, Carus, a Francogallis, Geoffroy St. Hilaire, et Blainville, a Russis Boianus, qui cranium, cerebri receptaculum, cum spina dorsi, medullae spinalis capsula, recte comparandum, imo e pluribus vertebris amplificatis et concretis compositum dicerent. Quae sententia, si magis comprobata et explanata erit, multum ad nervorum cerebralium numerum rectius quam adhuc describendum valere poterit.

Ossibus cranii ossa faciei adiuncta sunt, quae cavitates ad oculos, aures et nasum excipienda aptas, formant.

Caput itaque duplici de causa a spina dorsi differt:

1) Quia non medullam spinalem tenuem, sed cerebrum, medullae spinalis finem gangliosum, excipit.

2) Deinde quia organorum sensuum receptacula componit.

Iam vero paulo ante relatum est, vertebras tres superiores nonnullorum piscium mirum in modum amplificari et ita transformari, ut eas, si solas videas, pro vertebris habere dubites.

Cuius quidem formae vertebrarum mutatae causae similes, quam spinae dorsi in caput conformatae, reperiuntur.

Medulla spinalis enim hoc loco posita, a qua scilicet nervi pinnae pectoralis maximi originem capiunt, paulisper tumet.

Vertebrae vero simili ratione qua cranium organi auditus partes aut in se excipiunt, ut in Cobitide Fossili, aut sibi affixas tegunt et defendunt, ut in Siluro Glane et omnibus Cyprinis.

In iis enim piscibus omnibus, quorum vesica natatoria ossiculorum auditoriorum ope cum aure interna coniuncta est, vertebrae tres superiores, quibus ossicula auditoria et vesica natatoria annexa sunt, miram hanc transformationem ostendunt, cum nunquam in aliis piscibus, ne in Ophidio quidem, simile quid observetur.

Quare non dubitari potest, quin hac transformatione vertebrarum curiose observata, capitis fabrica (Cephalogenesis) alia, quam viri illi ingressi sunt, via illustretur.

Illi enim homines docti vertebras in cranio quaesiverunt, hic cranium, ut hoc utar, in vertebris exstructum invenitur.

In Cyprino Carpione cavitas trium superiorum vertebrarum, in qua medulla spinalis paulisper intumescens residet, amplior est. Quo loco, cum a vertebra prima praeter medullam spinalem duo atria sinus imparis cum ossiculo atrio proprio et stapede excipiantur; processus spinosus, in os planum commutatus, spina carens a corpore vertebrae amovetur et tecti instar inter spinam occipitis et processum spinosum vertebrae secundae suspenditur.

Corpus eius vertebrae per parvum disci formam habet. Spatium inter corpus et processum spinosum membrana expansa et stapede expletur. Processus transversi huius vertebrae parvi sunt.

Vertebrae secundae processus spinosus, longitudine et altitudine maximopere, latitudine aliqua ex parte auctus, cum corpore non synostosi sed symphysi coniungitur, quae vi aquae fervidae facile solvitur. Quare in his piscibus, vel aetate profectioribus, processus spinosi vertebrae primae et secundae ossa separata sunt. E latere dextro sinistroque corporis vertebrae duo parietes ossei, inter quos canalis spinalis amplior situs est, extolluntur, quibuscum processus spinosus tecti instar coniungitur. Hoc modo canalis spinalis multum amplificatur. Processus transversus per magnus est. Nervus spinalis non per foramen mediae vertebrae secundae, ut in aliis vertebris, sed per incisuram intervertebralem e canali spinali exit.

In vertebra tertia processus spinosus a corpore vertebrae non separatur. Huic vero vertebrae processus transversi maximi et pecu-

liaris formae dati sunt, qui in abdomen descendentes hoc modo sub corpore vertebrae circumflectuntur, ut dexter cum sinistro uniatur, et annulum componat, cui vesica natatoria et malleus adhaeret.

A corpore vertebrae primae Cobitidis fossilis processus spinosus, in os planum spina carens commutatus, eodem modo quo in Cyprinis separatur et amovetur. Spatium inter processum spinosum et corpus partim medullam spinalem, partim atria sinus imparis, partim stapedem excipit. Corpus, processu transverso exiguo instructum, per parvum est, et disci ossei formam habet.

Vertebrae secundae processus spinosus in os planum et latum commutatur. Duo eius crura, canalem spinalem ampliorem tecti instar claudunt. Caeterum hic processus symphysi cum corpore coniungitur, ideoque pro osse separato habendus est. Maxime vero memorabilis uterque processus transversus, per magnus, cavus, est, qui cavitate ossicula auditoria includit. In vertebra secunda enim tres cavitates invicem separatae, cavitas media ad recipiendam medullam spinalem et duae laterales ossiculis auditoriis includendis destinatae deprehenduntur.

Simile quid in vertebra tertia, in qua processus spinosus a corpore non separatus est, deprehenditur. Si processus transversi eiusdem vertebrae in Carpione ita sub corpore circumflectebantur, ut invicem confluentes annulum osseum componerent, cui vesica natatoria annexa erat; hic iidem processus, multo latiores, ita deflectuntur et uniuntur, ut capsulam osseam sub corpore vertebrae sitam, vesicam natatoriam excipientem, componant. Cavitas eius capsulae cum cavitate processus transversi vertebrae secundae, ossicula auditoria includente, communicat.

Processuum ergo spinosorum incrementum et a corpore vertebrarum seiunctio, et in ossa plana transformatio partis spinosae ossis occipitis ossium parietalium et ossis frontis originem illustrat.

Incrementum et cavitates laterales processuum transversorum apud Cyprinum et Cobitidem ossium faciei et cavitatum ab ossibus faciei compositarum originem illustrat.

Quemadmodum in cranio, ita in vertebris e corporibus parietes ossei extolluntur, qui cavitatem canalis spinalis a latere claudunt, et per quos singula nervorum paria prodeunt.

Quo amplior cranii cavitas est, eo magis necessarium est, ut his ossibus, nova ossa quae cavitatem claudant addantur. Propterea os occipitis piscium duo nova ossa plana, inter partem spinosam et prominentias laterales interposita, accipit.

Idem in hydrocephalo homini infanti, cuius cranium vi aquae magis magisque amplificatur, accidit. Intervalla enim inter singula ossa novis ossibus planis, in utroque latere numero situ et forma saepe similibus, explentur.

In Siluro Glane vertebrarum trium superiorum, quamvis magnitudine excellentium, forma non ita a consueta differt. Processus spinosus primae vertebrae a corpore, disci formam habente, separatur, et cum processu spinoso secundae vertebrae concrescit. Spatium inter corpus et hunc processum atrio sinus imparis, stapede, et membrana expletur. Processus spinosi et transversi vertebrae secundae et tertiae augentur et coalescunt, sed a corpore non separantur. In omnibus vero his piscibus, Siluro, Cobitide, et Cyprino tres primae vertebrae ita concrescunt, ut non solum omni mobilitate careant, sed etiam tam firmiter invicem connexae sint, ut coquendo tantum invicem separari possint.

III.

Organa nonnulla, quae in mammalibus avibus et amphibiis in abdomine et pectore posita sunt in piscibus ad caput usque attolli, alia contra instrumenta, in mammalibus avibus et amphibiis nonnisi in capite sedem habentia, ad abdomen descendere, itaque singulas trunci cavitates, singulorum apparatuum receptacula, in mammalibus satis separatas, haud parum in avibus, magis adhuc in amphibiis, maxime in piscibus uniri.

In mammalibus potissimae quatuor apparatuum partes, quatuor cavitatibus continentur. Partes genitales infima nempe pelvi reconditae, organa chylopoëtica et uropoëtica abdomine inclusa sunt, a qui-

bus diaphragmate circulationis sanguinis respirationisque instrumenta, pectore contenta, separantur, quibus cerebrum sensuumque organa, a capitis cavis recepta, adnumeranda sunt.

Iam in uno genere mammalium, talpa, pelvis ita angusta reperitur, ut musculorum pedis causa quae in pelvi affignntur facta videatur, partes vero genitales maximas in abdomen ascendentes non recipiat.

Quas quidem partes testes et ovarium in avibus ad summum abdomen elata videmus, renibus contra ad pelvim usque descendentibus. Simili ratione alia organa ex abdomine in pectus evehuntur, alia e pectore ad abdomen quoque extenduntur. Ventriculus glandulosus et ingluvies in pectore et collo positi, larynx inferior, potissimum vocis instrumentum a pectore receptus est, cellulae pulmonales omne abdomen replent. Ut taceam pectus et abdomen non amplius septo transverso, cuius quidem vestigium aliquod superest, ita ut in mammalibus separari.

In amphibiis abdomen plane non a pectore disiunctum est, eodemque modo testes et ovaria media alvo posita sunt. Caput vero, si ranas et salamandras, primo vitae tempore branchiis instructas, et Proteum anguinum exceperis organa pectoris non excipit.

Qui quidem capitis cum pectore et abdomine confluxus in piscibus primum observatur. Branchiae enim, respirationis instrumenta, aut capiti proximae sunt, ut in Squalis, Raiis et Petromyzontibus, aut ipso capite continentur, ut in reliquis piscibus. Cor, septo musculoso ab oris cavo seiunctum, ab ossibus capitis tegitur et tuetur. Renes in plerisque piscibus e. g. Cyprinis, Siluro Glane, Perca Lucio-Perca ad basin cranii usque ascendunt, ovariaque et testes summam abdominis partem, capiti contiguam, attingunt.

Organa vero non solum ex abdomine piscium ad caput evehi, sed alia quoque, capite sedem habentia, ad abdomen descendere organa auditus Cyprini, Siluri Glanis, Cobitidis Fossilis et Barbatulae, Spari Salpae et Sargi et Clupeae Harengi, supra descripta probant.

Ossicula auditoria Cyprinonrum, Siluri et Cobitidis, aliis in animalibus in capite posita, hic ad vertebras colli alligata reperiuntur, ipsaque tympani cavitas in Cobitide a vertebra secunda et tertia componi-

tur. Quid, quod vesica natatoria in Cyprinis, Siluro et Clupea membranae tympani utilitatem referens ad infimam alvum usque descendit et apud Clupeam in ostio genitali adeo aperitur, in Cyprinis vero ipsa cranii cavitas, in saccum membranaceum, fossam auditoriam, continuata, ad tertiam usque vertebram extenditur.

Idem in systemate nervoso animadvertitur, in quo cerebrum et medulla spinalis, nervi cerebrales et nervi spinales non ita diversi, ut in perfectioribus animalibus, inveniuntur. Huc observatio Arsakyi [41]), summam medullam spinalem Tryglae Lyrae quinque gangliorum paribus in superficie posteriori eminentibus tumidam invenientis, referenda est. Ab his gangliis, ut a cerebri gangliis cerebrales, spinales nervi oriuntur, ita ut suprema medullae spinalis pars cerebro plane similis appareat.

Nervi cerebrales, trigeminus et vagus piscium more nervorum spinalium duabus radicibus incipiunt, in ganglia intumescunt, et ad ipsos superiorum extremitatum musculos ramos mittunt, quod in animalibus perfectioribus nunquam observatur. Nervi duo longi laterales piscium, a nervo vago orientes, quibus in Siluro Glane et Gado Lota duo alii a nervo trigemino editi accedunt, pinnae dorsali et caudali destinati sunt. Alius ramus nervi vagi ad pinnam pectoralem accedit.

IV.

Multa organa in perfectioribus animalibus duplicia, ita ut in quolibet corporis latere unum positum sit, in piscibus uniri et in simplicia commutari.

Utriusque renis extremitas inferior saepe in unam massam glandulosam commutatur e. g. in Perca Lucioperca. Aliis in piscibus extremitates superiores renum, capiti suppositae, tumidae in unam massam glandularem confluunt, ut in Cyprinis, Siluro, Perca. In pluribus Cyprinorum speciebus medium quoque renem, dextrum cum sinistro eo loco coalescere vidi, quo inferior et superior pars vesicae natatoriae unitur.

---

41) De piscium cerebro et medulla spinali. Halae 1813. 4. pag. 6. Tab. II. Fig. 24, 25, 26.

Ovaria et testes dextri sinistrique lateris, in Raiis et Squalis separata quidem sunt, omnes vero pisces, oviductu carentes, ovaria extremitatibus inferioribus concreta acceperunt.

Cor, non ventriculo et atrio duplici, dextro sinistroque, sed simplici constat.

Huc igitur organon auditus quoque, in aliis animalibus duplex, in nonnullis piscibus simplex referendum est. Vestibulum membranaceum dextrum Clupeae Harengi canali membranaceo transverso cum sinistro unitur, ita ut aquae, vestibulum membranaceum dextrum replenti liberrimus aditus in sinistrum vestibulum pateat, adeoque neque dextra auris neque sinistra ullo sono moveri possit, nisi commota simul aure oppositi lateris.

Idem in omnibus Cyprinorum speciebus, in Siluro Glane, Cobitide Fossili et Barbatula observatur. Quorum quidem vestibulum membranaceum utriusque lateris per sinum imparem ita unitur, ut, si vestibulum dextrum contremiscat, sinistrum quoque, tremoribus his ad sinum imparem propagatis, percellatur necessarium sit.

Oculum utrumque apud animalia vertebrata in unum commutari nunquam observatum est.

Nasum vero, in omnibus praeterea animalibus vertebratis duplicem, in nonullis piscibus simplicem esse Petromyzontum exemplo certum est. Petromyzontis enim marini et fluviatilis nasus non solum septo, quo in duplicem cavitatem dividatur, caret, sed etiam nonnisi uno ostio externo instructus est.

Quae quidem simplicitas organorum auditus et olfactus in quibusdam piscibus observata eo magis memorabilis est, primum quia ne in inferioribus quidem animalium classibus, auditus instrumentis praeditis, observatur, ut in Sepiis et Cancris, deinde, quia haec duo organa invicem confluentia omnium piscium aures perfectione et excultione superant. Quae scilicet non solum nulla parte, auri aliorum piscium osseorum data, carent, sed novas adeo partes, coniunctionem utriusque auris efficientes, acceperunt: Silurus, Cyprinus, et Cobitis sinum imparem, duo atria et sex ossicula auditoria, vesicam natatoriam cum

aure coniungentia, Clupea, appendices vestibuli membranacei, canalem transversum etc.

Denique attentione dignum est hanc utriusque auris unionem in iis piscium osseorum generibus inveniri, qui propter corporis fabricam recte pro perfectioribus habentur. Haud dubie enim pisces ossei abdominales, quorum pinnae thoracicae atque abdominales situ extremitatibus anterioribus et posterioribus similes sunt, recte thoracicis, iugularibus atque apodibus superiores iudicantur. Ad quos illi pisces, aurium unione insignes omnes pertinent.

V.

Sententiae, vesicam natatoriam piscium pro pulmonum rudimento habendam esse, observatio, plurimorum piscium vesicam cum labyrintho coniunctam tympani utilitatem referre, haud repugnat.

Ex quo Fischerus sententiam, prius iam a Koelreutero propositam, vesicam natatoriam piscium pro organo respirationis habendam esse, denuo novis observationibus et periculis probavit; multi anatomici, a Germanis Meckelius, Nitzschius, Okenius, Carus, Treviranus et novissime Huschkius aliique eandem sententiam secuti sunt.

Potest autem vesica duplici ratione cum pulmonibus comparari,

a) propter analogiam situs et formae,

b) propter similitudinem utilitatis.

A capite mammalium, avium, et amphibiorum duplex canalis incipit, tubus organorum chylificationis in ore, tubus organorum respirationis in naribus. Uterque tubus initio palato duro et molli separatus in faucibus confluit mox vero iterum in tracheam et oesophagum discernitur.

Tubus organorum chylificationis in ore ductus excretorios tanquam propagines ad glandulas salivales mittit.

Tubus organorum respirationis tubas Eustachii tanquam propagines in cavitatem tympani mittit, quae ibi in bullas expansae cavitatem tympani vestiunt et membranae tympani partem constituunt. Tubam

Eustachii enim pro parte tubi organorum respirationis non chylificationis habendam esse, e structura avium intelligitur, in quibus quemadmodum ad plurima ossa a cellulis pulmonibus continuis, ita ad totum caput a tuba Eustachii aër affertur.

In amphibiis oesophagus multo amplior reperitur, et haud raro, ut in serpentibus et ranis, eadem fere amplitudine qua ventriculus est. Trachea vero admodum angusta in serpentibus et testudinibus ad radicem linguae ostio exili aperitur. In Proteo anguino duo bronchi, in quos trachea ad utrumque pulmonem transiens dividitur, Rusconio auctore, tam angusti sunt, ut, si Proteus spiritu vini servatus est, ne aër inflatus quidem per eos penetrare possit. Simili modo septum palati duri, quo os et nasus separantur, in amphibiis brevius est, prae primis vero breve Rusconio auctore in Proteo anguino, cuius ostium nasi internum ostio nasi externo proximum et angustia ostio tracheae superiori par est, quod si Rusconii delineationes respiciam tam angustum est, ut puncti acu facti amplitudinem haud superet. Quo quidem ostio nasi interno, cuius absentiam Okenius pro signo essentiali classico piscium habet, Siren lacertina a Cuviero plane carere dicitur.

Pulmones vero in Proteo tam simplices inveniuntur, ut duobus saccis membranaceis in cellulas plane non divisis aequiparandi sint. Ut taceam in multis serpentibus pulmonem non duplicem, sed simplicem inveniri, eaque forma vesicae natatoriae admodum similem fieri.

Quae quidem ea de causa exposita sunt, ut intelligatur, lege quadam in piscibus nares in os hiantes claudi, tracheam in ductum pneumaticum vesicae natatoriae, pulmones in vesicam natatoriam commutari, vesicam natatoriam vero in nonnullis piscibus simili coniunctione cum ossiculis auditoriis aut aure interna cohaerere, atque ea, quae a tubo organorum respirationis in mammalibus avibus plurimisque amphibiis per tubam Eustachii perficitur.

Longum est de reliquis argumentis, quibus demonstratur vesicam natatoriam recte pulmoni comparari, dicere. Qua de re Treviranus (vermischte Schriften B. II. p. 156.) et Huschkius (Dissertatio inaug. quaedam de organorum respiratoriorum in animalium serie metamor-

phosi generatim scripta, et de vesica natatoria piscium quaestio. Ienae, 1819. p. 33.) exponentes legantur. Sed hoc tenendum, coniunctionem vesicae natatoriae et auris illi sententiae non solum non repugnare, sed pro novo eius argumento habendam esse.

Vesicam natatoriam igitur, etiamsi utilitatem organi respirationis non afferret, tamen pro rudimento pulmonis habere non dubitaverim. Quis enim propterea clitoridem peni, mammas marium mammis foeminarum comparare dubitet, quod illa eiiciendo semini aut edendae urinae, hae lacti secernendo non inserviant?

Haud vero a veritate abhorret, naturam hoc organon in variis piscibus vario usui adaptare, itaque vesicam natatoriam, quemadmodum non in omnibus, sed in quibusdam piscibus audiendo inservit, ita non in omnibus sed in nonnullis tantum motum in natando adiuvare, aut respirationis officium suscipere.

Temere enim illi disputare videntur, qui cum videant, pisces quoque, vesica natatoria carentes, ad natandum aptos esse, inde concludunt, eam nunquam in natando opem ferre posse. Natura enim eundem finem in variis piscibus vario modo assequitur. In quibusdam forma corporis lata, ut in Raia et Pleuronecte, in aliis pinnarum magnitudine, musculorumque robure, in aliis sceleto non osseo et ponderoso, sed cartilagineo.

III.

AVRIS PISCIVM VESTIBVLO CARTILAGINEO ET CANALIBVS SEMICIRCVLARIBVS CARTILAGINEIS, A CRANII CAVITATE SEPARATIS, LABYRINTHVM MEMBRANACEVM INCLVDENTIBVS, PRAEDITORVM.

Auris Raiae.

Situs.

In utroque latere partis posterioris cranii cartilaginei protuberantia, organi auditus sedes, animadvertitur. Cranium non pluribus cartilaginibus constat, sed una, itaque haec quoque protuberantia a reliquo cranio non separata est. In massa cartilaginea huius protuberantiae vestibuli et canalium semicircularium cavitates ita insculptae sunt, ut iis nulla cum cranii cavitate communicatio sit. Quo quidem organi auditus situ separato Raiae et Squali prae reliquis piscibus maxime excellunt.

Aditus externi.

Fovea quaedam, quae in media regione occipitali cranii conspicitur, atque cute nunc crassa, dura, et spinosa, (ut in R. Miraleto et R. Clavata) nunc laevi tegitur (ut in R. Aquila et R. Torpedine) quatuor aperturas, quarum duae ad dextram, duae ad sinistram aurem pertinent, includit.

Fenestra vestibuli cartilaginei.

Fig. 74, 8. Fig. 75, 5, Fig. 72, 3. Fig, 74, 1. Fig. 78, 4.

Unaquaeque posterior, quae tenui membrana clauditur, in vestibulum cartilagineum, nequaquam vero in vestibulum membranosum, seu alveum communem, perducit.

In R. Torpedine haec apertura admodum parva et rotunda, in reliquis Raiis per ampla et ovalis est. Ex anatome comparata Reptilium apparebit, hoc ostium, quod Scarpa pro fenestra ovali habuit, rectius cum fenestra rotunda comparari.

Non dubitari potest, aquae tremores per cutim ad membranam fenestrae rotundae propagari, atque hinc ad aquam, vestibulum et canales semicirculares cartilagineos replentem, deferri. Neque tamen cutis externa huic soni progressui multum favere videtur.

Ad ambitum enim huius aperturae non affixa est, a qua potius tela cellulosa sat multa separatur. Nec vero etiam cutis eo loco, quo fenestram rotundam tegit, semper tenuior est, aut spinis caret, quod Scarpa in R. Clavata observari dicit.

Fenestra vestibuli membranacei. Sinus auditorius externus.

Fig. 74, 5—7. Fig. 75, 3, 4. Fig. 76, 16—19. Fig. 78, 2, 3. Fig. 86.

Aperturae duae anteriores fenestrae ovali comparandae sunt. Inter aperturas enim et cutim externam duo sacci, membranacei, sibi maxime vicini, aut, ut in R. Torpedine, parte interna invicem adeo concreti, collocati sunt, quorum quisque sinum includit, qui canale, per fenestram ovalem descendente, in vestibulum membranaceum sui lateris patefactus est. Sinus et canalis hic liquore albido calcareo plane repletus est, qui calcem carbonicam eiusdem generis continet, qua frustuli illi calcarei, vestibulo membranaceo inclusi, constant. Siccato enim hoc liquore magna calcis copia residua remanet.

Quo fit, ut sacco illo illaeso, atque pariete interno vestibuli caute patefacto, canalis ad vestibulum membranaceum descendens, propter album colorem sponte oculis offeratur. Quae quidem communicatio inter sinum et vestibulum membranaceum mercurio quoque, per sinum immiso, in vestibulum membranaceum delapso, clarior redditur, ita ut eum canalem in Raia Torpedine quoque facile conspicuum facere possis.

Sinus auditorius membranaceus saccus est, qui inter cutim et superficiem cranii interpositus, parietibus membranaceis crassis, tela cellulosa stipata constantibus, includitur, superficiemque internam laevem sed rugosam habet, quae schmegmate adiposo flavescente obducitur, quo ab infesta liquoris calcarei affectione tutior sit: Schmegma hoc pinguedinis naturam habere, ex eo, quod papiro illitum maculas pellucidas reddit, intelligitur.

Sinus auditorius praeterea ovalis, et media coarctatione in partem superiorem et inferiorem divisus est. Inferior pars, infundibuli in modum contractus, in canalem per fenestram ovalem descendentem commutatur. Superior pars, cuti communi affixa, per tres canaliculos initio ampliores postea admodum angustatos, in externa cutis superficie aperitur, ubi tria ostia admodum parva trianguli ordine collocata conspicua sunt.

Eo loco, quo canales illi ampliori fine in sinu acustico patent, plicae semilunares, valvulis similes, prominent, quae introitum aquae in sinum auditorium prohibere videntur.

Quarum partium structura similis in R. Torpedine ac in R. Aquila inventa est, ita tamen diversa, ut in R. Torpedine unus tantum canalis, in cute ampliori ostio patulus, postea vero admodum angustatus, inveniatur. Argentum vivum per ostium eius immissum in sinum acusticum non descendit. In R. Miraleto sinus auditorius non sacci ovalis, sed canalis a fenestra ad cutim prodeuntis formam habet. [42])

---

42) Num sinus acusticus, quem in Raia Miraleto et Raia Clavata quoque inveni, in omni-

In ambitu fenestrae rotundae musculus sinui auditorio (ut in R. Torpedine et R. Aquila), vel (ut in R. Miraleto et R. Clavata) cuti sinum auditorium tegenti affixus, originem ducit, quo cutis, intendi, sinus autem acusticus ipse comprimi fluidumque eius in vestibulum membranaceum impelli potest.

Facilis est harum partium cum similibus organis animalium perfectiorum comparatio.

Est igitur apertura anterior, per quam accessio in vestibulum membranaceum patet, cum fenestra ovali comparanda. Ut vero in animalibus aërem spirantibus fenestra ovalis a vestibulo ad cavitatem tympani, in pluribus Reptilium generibus maxima ex parte membranaceam, perducit, ita hic in sinum acusticum membranosum. In animalibus aërem spirantibus cavitas tympani aëre repleta est, ideoque ad sonum in vestibulum perducendum, tympano tenso, atque ossiculis tympanum cum vestibulo coniungentibus opus est, quibus Raiae carere possunt, cum sinus auditorius liquore calcareo repletus, tensus et expansus, ad aquae tremores recipiendos, et ad vestibuli membranacei aquam propagandos, aptissimus sit. [43])

---

bus Raiis canalibus quibusdam in cute patefactus sit, certe affirmare non possum, cum in his speciebus hanc rem non inquisiverim.

43) Gaudeo equidem observationibus meis, de sinu auditorio externo cum vestibulo membranaceo communicante, in pluribus Raiarum ordinibus repetitis, iniectionibus argenti vivi comprobatis, praeclari Monroi, primi inventoris, honorem contra Camperum potissimum et Scarpam defendi. Huius enim merita de piscium cartilagineorum aure, ita Camperi et Scarpae gloria obscurata sunt, ut ex anatomicorum memoria plane fere exciderint. Apparet enim, (Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische mit dem Baue des Menschen und der übrigen Thiere von A. Monro übersetzt von Schneider 1787. pag. 56. Tab. VI. et XXVII. in libro originali Tab. VII. et XXXVII.) descriptiones et delineationes eius cum meis comparatas, paucis tantum rebus discrepare, de quibus sub finem libri accuratius sermo erit. Scarpa (Praefatione l. l. et p. 9.) Monroi descriptiones non sectionibus a se factis solum, sed rationi ipsi repugnare putat. Enim vero, si sinus auditorius, ductibus quibusdam in cute apertus, in cavitatem vestibuli membranacei, lapillum continentis, pateret, aquae marinae ad intimos labyrinthi recessus accessionem fore, quod vero a sapientia naturae alienum esset. Non igitur dubitari posse, quin Monrous vasa pituitosa cutis pro meatibus auditoriis externis habuerit.

Praeterea vero, sinu acustico per musculum suum presso, vestibulum per maiorem liquoris copiam expandi, atque intendi potest, quod in animalibus, aërem spirantibus, per ossicula auditoria efficitur.

Quod canaliculos in cute apertos attinet, hi nequaquam meatus auditorii externi vicem gerunt. Tum enim necessarium esset, ut non solum ampliores, sed etiam perpetuo aqua repleti et expansi sint, quam potius omni modo, cum orificii angustia et irritabilitate, tum plicis quibusdam valvularum modo retineri videmus.

Canales illi ductus igitur sunt, per quos liquor nimium adauctus excerni potest, itaque tubae Eustachianae quanquam non situm, usum tamen habent. Liquorem enim calcareum diu retentum concrementis originem dare, ipse in R. Aquila, in cuius sinu acustico lapillum miliare inveni, expertus sum.

Vestibulum cartilagineum. Canales semicirculares cartilaginei. 44)

Fig. 76. Fig. 77. Fig. 78.

Vestibulum lagenae formam habens, collum sursum, fundum deorsum vertit. Collum in vertice cranii duas aperturas habet, fene-

---

In qua explicatione Scarpa non magis quam in observatione erravit. Ductus enim illi, e sinu auditorio ad cutim transeuntes, ita angusti sunt, ut liquor, sinu auditorio externo contentus, excerni quiden per eos possit, aquae marinae vero introitus non facilius pateat, quam per vasa pituitosa ipsa. Caeterum sinus auditorius externus tum forma et membranarum sructura, tum liquore albo calcareo incluso, a pellucido et gelatinosa liquore in vasis pituitosis contento diversissimo, tum communicatione cum vestibulo membranaceo, eandem massam calcaream includente, ita discrepat, ut alterum ab altero discernere haud difficile sit. Sinus vero auditorius externus hoc modo facillime detegitur, ut cutis, eum locum quo fenestra rotunda et ovalis posita est tegens, incisione quadrata facta, sensim tollatur et revolvatur. Ita enim saccus sinum auditorium constituens, inter cutim et fenestram ovalem positus, facillime in oculos incurrit.

44) Vestibuli cartilaginei canaliumque cartilagineorum semicircularium forma non accurate diiudicari potest, nisi sublata antea massa cartilaginea molliori, qua circumdantur. Hoc vero in magnis Raiis accuratius adeo perfici potest, quam in labyrintho osseo

stram vestibuli cartilaginei et membranacei. Fundus in superficie externa tres colliculos ostendit, quibus in superficie interna tres cavitates respondent. Vestibuli membranacei pars media mediam, appendix maior anteriorem, appendix minor posteriorem cavitatem tenet.

Vestibulo tres canales semicirculares amplissimi adiuncti sunt, anterior, posterior et externus, quorum illi perpendicularem situm habent, hic horizontali insignis est. Posterior maximus, externus minimus est. Anterioris et posterioris crura superiora contigua, crura inferiora a se remota sunt. Canalis externus circa collum vestibuli vertitur. Omnes canales altero fine ampulla instructi sunt. Ampullae canalis anterioris et externi sibi vicinae sunt. Omnes ampullae infimum canalis locum obtinent. Canales non omnino cylindrici sunt, sed paululum compressi. Parietes vestibuli canaliumque semicircularium, cortice durioris cartilaginis constant, quae illi omnino similis est, qua omne cranium obducitur.

Interna vestibuli et canalium superficies perichondrio vestitur, quod super fenestram vestibuli cartilaginei expansum, membranam eius fenestrae format. Perichondrium nequaquam laeve, sed multa tela cellulosa tectum est, quae nunc singulis filis, nunc ansis canales semicirculares membranaceos et vestibulum membranaceum annectit et quasi suspensa tenet, caeterum vero vasis aditum ad partes molles parat. Vestibulum et canales aqua repleta sunt, quae inter fila et cellas telae cellulosae, canales semicirculares replentis, effusa, tremores fenestrae cartilagineae ad canales semicirculares membranaceos et vestibulum membranaceum propagare dicitur.

---

mammalium. Superficie enim cranii cultro ablata, omnis decursus canalium semicircularium vestibulique situs per cartilaginem pellucidam circumdantem perspicitur, quae eousque removetur, ut has partes, duriori cortice cartilaginis constantes, a cartilagine molliori liberatas videas.

Vestibulum membranaceum.

Fig. 78, 5, 6. Fig. 79, 2—5. Fig. 80, 12, 14. Fig. 73, 6, 7, 8.

Vestibulum membranaceum et canales semicirculares membrana pellucida constant, cuius substantia tenui lamellae membranae corneae oculi haud dissimilis est. In ampullis crassior et rigidior est, quam in alveo communi et canalibus. Cuius membranae rigiditate fit, ut, si aqua e laesis canalibus effluxerit, canales haud facile, ampullae nunquam collabantur, sed vacuae quoque parietes expansos habeant. Consulto autem cultro compressi pristinam formam sponte non recuperant, quanquam parietes in universum crassiores et rigidiores inveniuntur, quam in piscibus osseis.

Vestibulum membranaceum, in fundo vestibuli cartilaginei positum, sacci formam habet, qui bis coarctatus in tres loculos dividitur. E medio amplissimo loculo canalis, e membrana eiusdem indolis quam vestibulum membranaceum constans, per collum vestibuli cartilaginei ascendit, ibique per fenestram ovalem exiens, in sinu auditorio externo supra descripto aperitur. Qua in via ad parietem internum vestibuli cartilaginei annexus, inter canalem semicircularem anteriorem et posteriorem ascendit.

Loculo medio duae appendices additae sunt, quarum altera, anterior, maior et rotunda est, et septo membranaceo a loculo medio separatur, ita, ut ostio non adeo magno cum eo communionem habeat. Cavitas alterius appendicis, minoris et posterioris, a loculo medio septo non seiuncta est, sed pro continuatione cavitatis illius habenda.

Includuntur vero vestibulo duo corpuscula cretaceo-gelatinosa, cum lapillis piscium osseorum comparanda.

Alterum, maius, loculo medio et appendici minori, cuius cavitate processus aduncus corpusculi recipitur, commune est.

Alterum, minus, formam sphaerico-triangularem habens, in appendice anteriori residet. [45])

---

45) Scarpa l. l. p. 10. in appendice posteriori Raiae Clavatae corpusculum proprium et separatum invenit, ideoque hanc appendicem pro sacculo separato habens, vestibulum

Utrumque corpusculum e duplici parte compositum est. Altera pars, gelatinosa, pellucida, fundo et parieti externo vestibuli membranacei, in quo nervi vestibuli expanduntur, agglutinata est. Altera pars alba, cretacea, amyli quod in tabernis venditur cohaerentiam habens, superficiei concavae partis gelatinosae arcte adhaeret, et ex sola terra calcarea carbonica constat. In acido acetico aut nitrico, subito effervescens, omnino solvitur, paucis floccis animalibus restantibus. Caeterum vero canalis vestibulum membranaceum cum sinu auditorio coniungens et ipse hac massa cretacea refertus est.

Apparet vero ex his, vestibulum membranaceum et saccum in Raiis non partes separatas esse, sed unam tantum componere, cum qua canales semicirculares duobus ductibus angustissimis cohaerent.

Canales semicirculares membranacei.

Fig. 78, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15. Fig. 79, 6—11. Fig. 80, 3, 6, 8. Fig. 73, 9—12. Fig. 81.

Canales semicirculares membranacei multo angustiores sunt, quam cartilaginei. Ampullae eorum in horum ampullis sitae. Quod rationem attinet, qua singuli cum singulis commercium habent, Raiae ab omnibus reliquis piscibus et ab ipsis Squalis diversae sunt. In omnibus enim praeter hos piscibus crus posterius canalis anterioris, cum crure anteriori canalis posterioris coalescit.

In Raiis canalis posterior, in se ipsum recurrens, circulum componit, nullumque cum reliquis canalibus semicircularibus commercium habet. Pars angustior eius, canale semicirculari cartilagineo recondita est, pars amplior, in vestibulo cartilagineo sita, per ductum admodum angustum cum loculo medio vestibuli membranacei communicat.

---

tribus sacculis, maiori, minori et minimo constare docet. Cum autem mercurius appendici huic immissus sponte in loculum medium transeat et libere inde in appendicem redundet, nec vero hac appendice separatum corpusculum invenerim, eam pro parte loculi medii habui.

Canalis semicircularis anterior eodem modo quo posterior circulum repraesentat, cuius pars angustior in canale semicirculari cartilagineo, pars amplior in vestibulo cartilagineo posita est.

Pars amplior ductu admodum parvo [46]), a Monroo iam diu descripto, cum vestibulo membranaceo cohaeret.

Canalis semicircularis externus duobus finibus suis parti ampliori canalis anterioris adhaeret, ita ut finis anterior prope ampullam, finis posterior a parte posteriori canalis anterioris recipiatur. [47])

---

46) L. L. pag. 57. et Tab. XXVII. Fig. 3. e (Tab. XXXVII. editionis originalis).

47) Scarpa experimentis suis ductus, omnem communicationem inter vestibulum et canales semicirculares negavit. (Vid. L. L. p. 12.) „Interim praestabit monere, canales semicirculares membranosos, quamvis pluribus in locis lapillorum sacculis alligati sint, nullibi tamen cum iisdem sacculis communicare, quod iteratis periculis, modo aërem, servata naturali sede, insufflando, modo, hydrargyro iniiciendo cognovimus. Minime ignoramus Koelreuterum communicationem hanc in Acipensere Husone, et Monroum in Raia descripsisse. Verum tamen deesse omnino in Raia affirmamus, neque similem hiatum et anastomosin videre licuit in pluribus aliis piscibus etiam de squamosorum ordine.“ Comparetti hac de re nihil certi constituit Cuvierus anastomosin sacci et canalium semicircularium multiplicem (L. L. pag. 466.) describit, at iniectionum, quibus Scarpa sententiae huic repugnavit, mentionem nullam facit. Itaque novis mihi et iteratis experimentis anastomosin illam contra Scarpam vindicare et Monroi sententiam comprobare contigit.

Verum enim quidem est, argentum vivum, canalibus semicircularibus immissum, non sponte nec vi aliqua adhibita in vestibulum membranaceum traiici, contra vero saepius mihi, aërem in medium vestibulum inspiranti, canalem posteriorem replere, et vero etiam aërem e canale in vestibulum reprimere contigit. Via e vestibulo in canalem anteriorem angustior esse videtur, in quem neque argentum vivum neque aërem impellere potui.

Hoc vero certissimum est, ductus illos duos, canales semicirculares cum vestibulo membranaceo coniungentes, tam angustos esse, ut ad tremores e vestibulo in canales propagandos vix apti videantur.

Nervi auditorii. [48])

Fig. 80, 9—19.

Nervus auditorius proprie sic dictus.

Nervus trigeminus duabus radicibus oritur, quarum anterior usque ad ganglion posterius impar (cerebellum) pervestigari potest, posterior vero, iterum in duas radices divisa, a medullae oblongatae loco tumido, sub cerebello posito, incipit. Inferiori radici radicis posterioris trigemini, nervus auditorius adhaeret, cum eaque quidem simul e medulla oblongata emergit, attamen non ita coniunctus est, ut eum pro ramo eius radicis habere coacti simus. Potest enim illaesa hac radice usque ad cerebrum ipsum pervestigari. Qui quidem postquam in porum auditorium internum, interno vestibuli cartilaginei pariete insculptum, intravit, in duos ramos dividitur, quorum

a) posterior, maior,

α) partim in innumera fila, per singula foraminula in vestibulum cartilagineum intrantia, dissolutus, loculo medio vestibuli membranacei, in cuius superficie inferiori rete subtilissimum texit, proprius est.

β) partim unum ramum crassiorem et magis posteriorem, per foramen maius intrantem, mittit, qui in appendice posteriori vestibuli finem habet.

b) Ramus anterior nervi auditorii iterum in duos ramos divellitur, quorum

α) posterior, maior, ad loculum anteriorem vestibuli membranacei, et ampullam canalis semicirc. externi pertinet. Rami enim huius in pariete inferiori et externo loculi in plura fila dissoluti alia fila in membrana loculi anterioris diffluere videntur, alia, plerumque tria, in unum iterum truncum consociata, in mediam ampullam canalis semicircularis externi penetrant.

---

48) Nervos auditorios in Raia Aquila et Raia Torpedine accuratissime inquisivi, a quibus haec nervorum auditoriorum descriptio sumta est.

β) anterior, minor, per canalem sibi proprium ad ampullam canalis membranacei anterioris ducitur.

Omnes hi nervi foraminula, per quae e cranii cavitate in vestibulum cartilagineum intrant, ita explent, ut vestibulo cartilagineo nulla communicatio cum cranii cavitate sit.

Nervus auditorius accessorius.

Inter nervum auditorium et vagum alius nervus, plerumque cum faciali comparatus, originem habet, qui per canalem sibi proprium, inter ampullam canalis cartilaginei posterioris et vestibulum cartilagineum situm, e cranio exit. Postquam filum tenuissimum a nervo auditorio accepit, ramum satis magnum ampullae canalis semicirc. membranacei posterioris suppeditat.

Nervi vestibuli molles sunt, et in superficie eius inferiori diffluere videntur, nervi ampullarum duri sunt, ampullam perforant, et in plica semilunari, in cavitate ampullae prominente, finiuntur.

Nervi auditorii Raiae Torpedinis hac re quidem iisdem nervis Raiae Aquilae similes sunt, quod nervus auditorius, radici posteriori nervi trigemini adhaeret, sed salvo trigemino separari et ad cerebrum usque investigari potest. Differunt vero eo, quod Raia Torpedo nervo auditorio accessorio plane caret. Nervus auditorius enim, antequam in vestibulum cartilagineum intrat, paululum intumescit, quo facto in duos ramos, anteriorem et posteriorem, finditur. Anterior, simili modo quo in Raia Aquila, ad loculum anteriorem vestibuli membranacei, ad ampullam canalis semicircularis membranacei externi et anterioris distribuitur. Posterior ramus loculo medio et appendici posteriori vestibuli membranacei proprius est, et vero etiam, ramum perlongum ad ampullam membranaceam posteriorem perductum, edit. Nervo auditorio accessorio vero, qui in aliis Raiis nervum ad ampullam canalis semicircularis posterioris mittit, Raiam Torpedinem plane carere, propterea memorabile est, quia in hoc animali nervus vagus, apparatui electrico nervos suppeditans, maximus est, et duobus fasciculis, quos ad cerebrum usque separatim persequi licet, constat.

Auris Squali Carchariae,

Fig. 87. et Fig. 88.

Monrous, Scarpa et Cuvierus aurem Squalorum ab aure Raiarum haud discrepantem describunt. Quae sententia eatenus vera est, quod primum labyrinthus membranaceus eodem modo quo in Raiis a labyrintho cartilagineo, a cranii cavitate plane separato, nullamque cum eo communionem habente, includitur: deinde quod labyrinthus hic cartilagineus aditu in vertice cranii patente, membrana tecto, fenestrae vestibuli cartilaginei Raiarum respondente, instructus est: denique quod labyrinthus membranaceus non lapillos, calcareos, duros, ut in plurimis piscibus, sed frustula cretacea, amyli cohaerentiam habentia, ut in Raiis continet.

Aliis vero rebus auris Squali Carchariae ab aure Raiarum diversissima est.

Primum enim Squalus Carcharias aditu vestibuli membranacei, sinu auditorio membranaceo externo, liquore calcareo repleto, et canale, a sinu auditorio externo ad vestibulum membranaceum descendente, caret. In vertice cranii cartilaginei enim non quatuor ostia (duae fenestrae vestibuli cartilaginei et duae fenestrae vestibuli membranacei ad dextram sinistramque aurem pertinentes) inveniuntur, sed duo tantum ostia ovalia amplissima, membrana obducta, fenestrae vestibuli membranacei, deprehenduntur. Hac tamen re non omnes Squali a Raiis differre videntur, cum Monrous (l. l. pag. 58. et Tab. XXVIII.) easdem partes in Squalo squatina descripserit et delineaverit.

Deinde coniunctio singulorum canalium semicircularium membranaceorum cum singulis et cum vestibulo membranaceo plane alia quam in Raiis eique similis est, quae in plurimis piscibus osseis locum habet. Etenim canales semicirculares membranacei Raiarum a vestibulo membranaceo, quocum per duos angustissimos canaliculos cohaerent, plane fere separati sunt, cum iidem canales Squalorum ut in aliis piscibus in vestibulum membranaceum amplis ostiis hient. Idcirco canalis semicircularis membranaceus anterior et posterior Raiarum duo-

rum circulorum, invicem non communicantium, figura insignes sunt, dum canales semicirculares Squalorum semicirculorum, duobus locis in vestibulum membranaceum apertorum, formam habent. Canalis semicircularis membranaceus posterior Raiarum cum reliquis canalibus semicircularibus plane nullam communionem cavitatis habet, canalisque semicircularis externus duobus cruribus non in vestibulum, sed in canalem semicircularem (circularem) anteriorem insinuatur, cum canalis semicircularis membranaceus anterior in Squalis eadem ratione qua in plurimis piscibus cum posteriori uniatur, ductumque ampliorem, in medium vestibulum membranaceum intrantem, componat. Canalis vero semicircularis membranaceus externus Squali, fine anteriori amplo vestibuli parte anteriori prodiens, posteriorem finem ad ductum illum, e canale semicirculari anteriori et posteriori compositum, convertit.

Caeterum Squalus Carcharias hac fabrica, cuius utilitatem nondum intelligo, insignis est. A parte anteriori fenestrae vestibuli cartilaginei crista cartilaginea, semicanalem constituens, in pariete interno vestibuli cartilaginei descendit, cui ductus, a canale semicirculari membranaceo anteriori et posteriori confluente compositus, tam firmiter adhaeret, ut vix separari possit. Pars huius ductus cum semicanale concreta appendiculam coecam format, a qua nullum ductum ad cutim ascendere vidi.

Num saccus, quo frustulum cretaceum molle continetur a vestibulo per septum interpositum separatus sit, iniectionibus mercurii non tentavi. Utraque pars tam arcte cohaeret ut oculis solis seiunctionem non animadverterim.

Ampullae et canales semicirculares membranacei magnitudine et amplitudine excellentes, a canalibus et ampullis cartilagineis multo amplioribus, ubi tela cellulosa laxa suspensa tenentur, inclusa sunt.

Nervi auditorii hac re nervis auditoriis Raiae Torpedinis similes sunt, quod nervo auditorio accessorio plane carent, ideoque omnes labyrinthi membranacei partes nervis instructae a solo nervo auditorio, neutiquam ab eo nervo, qui faciali vulgo comparatur, (et in Squalis branchiae primae destinatus est,) ramos accipiunt.

Ramus nervi ad ampullam posteriorem veniens longissimus, ramus ad ampullam anteriorem missus perbrevis est. Ramuli permulti sacco et appendici anteriori sacci, inter ampullam anteriorem et externam sitae, destinati, in superficie inferiori harum partium finiuntur. Plures ramuli sub appendice anteriori sacci praetereuntes, iterum consociantur, et unum truncum nerveum, in ampullam canalis semicircularis externi intrantem, componunt.

Aperturae, per quas nervi e cranio in vestibulum cartilagineum intrant, ita a nervis explentur, ut nulla cavitatis cranii et vestibuli communicatio sit.

HISTORIA LITERARIA.

Auris Cancrorum.

Cancros auditus sensu praeditos esse, veteres haud fugiebat. Testis est Aelianus, qui haec de Paguris capiendis: [49]) „Paguros musicae illecebrae machinatione piscatores capiunt. His enim in latibula abditis, illi modulari incipiunt instrumento quod photingium nominant, quod cum audiverint paguri, statim tanquam amatorio quodam ad exeundum non modo inducuntur e latebra, verum etiam voluptate allecti extra mare egrediuntur: hi quidem retro ad tibiam canentes cedunt, illi autem sequentes in arido comprehenduntur." Quae Aeliani narratio etsi pro traiectione veritatis habenda est, hoc tamen certissime probat, veteres cognovisse, paguros auditu praeprimis acuto instructos esse.

Postquam in Cancro Maenas auditus organon a Fabricio [50]) descriptum et delineatum erat, idem a Minasio [51]), cuius tamen scripta non ipse legi, sed ex eo tantum, quod a Cavolinio [52]) et Scarpa [53]) inde relatum est, cognovi, probatum est. Piscatores nimirum Minasio teste cancros noctu in maris placidi littore versantes facibus obstupefaciunt, oculosque luminis splendore ita praestringunt, ut cancri non effugere conantes facile capiantur. Rumore vero exorto cancri in undas se re-

49) Aeliani de natura animalium libri XVII. ed. I. G. Schneideri Lips. 1784. Lib. VI. cap. 31.

50) Fabricii hac de re librum, quem Scarpa Nov. Act. Hafniensibus 1783. contineri dicit, neque ibi invenire neque alio modo mihi comparare potui.

51) Minasi su li timpanetti dell' udito del granchio paguro. Napoli 1775. pag. 21.

52) Philipp Cavolinis Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse, aus d. Ital. von Zimmermann. Berlin 1792. pag. 133.

53) Scarpa de auditu et olfactu, Ticini 1789. pag. 5.

cipiunt. Item Minasius pagurum, praedae intentum, fragore e longinquo appropinquante, praedam dimittere et trepidantem recedere observavit. Porro paguros, e vase in quo collocati erant effugere conantes, repente tintinnabuli sonum percipientes quasi attentos quiescere vidit.

Nova nonnulla, sed, ut mihi videtur, non satis adhuc probata [54]) Cavolini de auris phalangii structura addidit. Non enim solum eminentias illas duas osseas, lineam circa dimidiam prominentes, ostio, disco membranaceo clauso, instructas, aqua caeterum intus repletas, descripsit, sed etiam ossicula duo auditoria, cum disco membranaceo, aperturam auris externam claudente, coniuncta, inveniri asserit, quae disco tanquam basi ita adhaereant, ut una cum eo stapedi recte comparentur. Quid quod effracto cranio motus harum partium convulsivos et musculos duos tympano proprios observavit! Nervus, quem in tympanum intrare dicit, non vere nervus auditorius est, sed nervus antennae maioris, a quo ramulus tantum tenuissimus, oculis vix prehendendus, ad tympanum derivatur. Sed multa eorum non satis distincte descripta, ab aliis anatomicis haud probata sunt, si Comparettium exceperis, qui et ipse de ossiculo auditorio cancrorum, alio tamen modo formato, loquitur.

Perlegenti tamen mihi id quod Comparettius [55]) de aure astaci fluviatilis et cancri hastati exposuit, comparantique eiusdem libri figuras tabulae tertiae, quae organon auditus „cancri vulgaris latipedis" (Fig. XXVI. et XXVII.) et astaci fluviatilis reddunt (Fig. XXVIII.) ne cognovisse quidem auctor ille organon auditus verum videtur. Figura XXVIII. partem capitis astaci ita conspectui offert, ut eminentiae mammillares, organi auditus sedes, ne conspici quidem possint, caput enim a parte dorsali effractum est. Aditus vero ad eminentias mammilla-

---

54) Memoria sulla generazione dei Pesci e dei Granchi, di Filippo Cavolini. Napoli 1780. 4. übers. v. Zimmermann. Berlin 1792. p. 133. et 134.

55) Andreae Comparetti observationes anatomicae de aure interna comparata. Patavii 1789. 4. p. 306—308. et Tab. III. Fig. 26. 27. et 28.

res, qui indicari potuissent, neque delineatione neque litera notati sunt. Nervorum auditoriorum, qui in capite hoc modo aperto conspiciuntur, nullum in figura vestigium reperitur; ii enim nervi, quos nervos descendentes appellat, nervi cerebrum cum ganglio primo coniungentes, hic abscissi sunt. Nihilo secius tamen explicatio huius figurae singulas auris partes nominat, v. c. litera á, quae in figura ipsa plane abest tubercula ad radicem cornuum (quae scilicet hoc capitis situ ne videri quidem possunt) designat, litera d′d′ (quae nulli figurae loco inscripta est) aperturam oblongam eminentiae mamillaris inferioris indicat, cuius in figura nullum vestigium deprehenditur. Has eminentias (durissimas scilicet cancri partes) cartilagineas auctor appellat. Itaque apparet hanc figuram, cuius explicatio singulas auris partes nominat, nullam plane auris partem habere. Figura XXVI. et XXVII. clarissime monstrat Comparettium in hoc cancro primum antennae articulum, Fig. XXVI. lit. e signatum, pro auditus sede habuisse. In descriptione vero organi auditus astaci, nervum auditorium plane negligit, processus vero mammillaris mentionem facit, et quanquam sacculum, processu mammillari inclusum, vestibuli membranacei usum habentem, accuratius non describit; processum tamen cartilagineum assurgentem, membranam colligantem, et fibras musculares, nunquam a Scarpa, aut a Cuviero aut a me reperta addit. Qui quidem processus cartilagineus Comparettio ossiculi auditorii utilitatem habere visus est.

Descriptio auris cancri hastati haec est: „At in fossula anteriori et inferiori" (quae secundum imaginem primo antennae articulo continetur) „inveni ossiculum ad instar clavi minimi sulcati, cui colligatur membranula, involvens substantiam mollem. Basis ossiculi exterius est, mucro interius, idque perpetuo observavi; atque ideo sufficiens organi auditus vestigium se praebuit" (!!) Nervorum auditoriorum nulla ratio habetur!

Haec addenda mihi erant, ut, quid de ossiculis auditoriis Comparettii musculisque ossiculorum habendum sit, intelligeretur, quem scilicet ne organi auditus quidem a Scarpa eodem tempore descripti sedem perspicue cognovisse videmus.

Scarpa [56]) aurem astaci fluviatilis ea qua excellit subtilitate inquisivit, et adhibito microscopio delineavit. Nervi auditorii originem recte a nervo antennae maioris derivavit. Aperturam auris externam cum fenestra ovali comparavit ideoque operculum eius aperturae cum membrana tympani recte comparari negat.

Qui vero novissime hac in re studium collocaverunt, Cuvierus, [57]) Blumenbachius [58]) et Pohlius [59]) novi nihil addiderunt. Id enim quod Pohlius affirmat, nervum auditorium magis extrorsum quam Scarpa delineaverit a nervo antennae oriri, et magis recta via ad vestibulum descendere, veritati haud consentaneum est.

Auris Sepiae.

Aurem Sepiae a Ioh. Huntero [60]) primum inventam esse, e paucis eius verbis, descriptioni auris piscium additis, liquet, per quae tamen nil nisi praesentia organi auditus et a piscium aure diversitas indicatur.

Postea Monrous [61]) lapillum invenit, et delineavit sed vestibulum, quo lapillus inclusus est, non descripsit, nihilo secius tamen utilitatem eius, quam cum utilitate lapillorum piscium comparabat, suspicatus est. Hunc secutus est celeberrimus Scarpa, qui veram auris Sepiarum fabricam tam accurate cognovit et descripsit, ut nihil fere quod aut subtilius inquiri, aut aptius explicari possit, relinqueret. Non enim solum vestibulum membranaceum aqua repletum, cartilagi-

---

56) L. L. p. 4—6. Tab. IV. Fig. 4—6.

57) Vorlesungen über vergleichende Anatomie übersetzt und mit Anmerkungen vermehrt von I. F. Meckel pag. 485.

58) Handbuch der vergleichenden Anatomie, Göttingen 1805. 8. p. 378. et 379.

59) Expositio generalis anatomica organi auditus. Vindobonae 1818. 4. p. 2. et 3.

60) Bemerkungen üb. die thierishe Oekonomie. Braunschweig 1802. 8. p. 94.

61) Vergleichung des Baues und der Physiologie des Menschen mit dem Baue des Menschen und der übrigen Thiere, übersetzt von Schneider. Leipzig 1787. 4. p. 78. In libro originali p. 65. et Tab. XLII.

neo vestibulo inclusum, lapillum continentem, descripsit, sed rationem quoque, qua vestibulum membranaceum in cartilagineo suspensum sit, filis nempe a tuberculis quibusdam superficiei internae vestibuli cartilaginei oriundis vestibuloque membranaceo annexis, accurate explicavit. Praeterea lapillorum Sepiae Loliginis et Octopodis diversitatem annotavit, quarum illa lapillum duriorem ossiculo similem accepit, haec lapillo cretaceo et magis fragili instructa est.

Solus nervi auditorii a cerebro ortus in Octopode modo naturae haud plane consentaneo descriptus et delineatus est, quod tam a Cuviero [62]) in libro novissime de molluscis edito monitum, quam a me in tabula secunda emendatum est. Minor enim est et brevior, et alio plane loco oritur, quam in figura a Scarpa exhibita. Oritur enim ab eadem cerebri parte a qua nervi pedum eduntur, inter quos et nervum intestinalem (nervo vago comparandum) e cerebro prodit. Scarpa nervos pedum falso a ganglio dorsali, quod Cuvierus cerebrum proprie sic dictum appellat, derivavit.

Pohlio [63]) auctore tubercula illa cartilaginea conoidea vestibuli, a quibus fila, per quae vestibulum membranaceum ad cartilagineum annectitur, exeunt, in Sepia Loligine quoque deprehenduntur, quibus tamen Sepia Octopus Cuviero et me testibus caret.

Auris Piscium.

Veterum auditus piscium cognitio.

Auditus piscium prius quam auris observatus est, cuius rei testimonia ab Aristotele Aeliano et Plinio afferuntur. Quorum hac de re relata mihi perlegenti hoc maxime memorabile visum est, quod ea potissimum piscium genera, quae organo auditus magis composito subtilique praedita sunt, quorumque auris interna cum vesica natatoria,

---

62) Mém. pour servir a l'hist. et à l'anatomie des Mollusques. Paris 1817. 4. pag. 49. Tab. I. Fig. 4. 9.

63) Pohl L. L. pag. 2.

membranae tympani utilitatem referente, coniuncta est, propter auditus acumen a veteribus laudantur.

Qua re non magis hominum illorum veterum animalia observantium cura et fides probatur, quam vesicae natatoriae cum aure interna coniunctae vis in sensum audiendi acuendum cognoscitur.

Omnibus enim illis narrationibus, quas tanquam commentitias nostri neglexerunt, haud parum veri inesse, his viventium et mortuorum animalium observationibus, idem plane in iisdem animalibus monstrantibus, docetur.

Genera piscium, quae hac auris perfectiori fabrica praedita esse docui, Clupea, Sparus, Cobitis, Silurus et Cyprinus sunt. Eademque piscium genera Cobitide excepta ab Aristotele, Aeliano et Plinio vel auditus acie, vel musices sensu admirabili, praedicantur. Quod eo magis mirum, cum raro et parce de auditu piscium sermo sit, et, si Mugilem, Cottum, et Chremidem seu Chromin (quem adhuc ne agnoscere quidem potuerunt naturae scrutatores) excipias, nullus piscis auditu insignis nominetur.

Aristoteles [64]) de auditu piscium in universum haec: „Auditus autem atque odoratus nullum habent instrumentum manifestum. Nam etsi id videri cuipiam possit, quod ad loca narium est, non sane transit ad cerebrum; sed partim non est pervium [65]), partim ad branchias fert. Eorum tamen tam auditus quam olfactus manifesta sunt: visi enim sunt fugere strepitus graviores, quales sunt triremium remigia, adeo ut in diverticulis suis facile comprehenderentur. Nam tametsi extra aquam sonus exiguus sit, sub aqua tamen qui audiunt, his difficilis magnusque atque etiam gravis esse videtur [66]). Id quod evenit etiam cum del-

64) Aristotelis de animalibus historiae libri X. ed. I. G. Schneider. Lipsiae, 1811. 8. Lib. IV. cap. 8.

65) Ostia illa non pervia, quae pro naribus Aristoteles habere noluit vere nares piscium osseorum sunt, quae tamen non, ut in aliis animalibus vertebratis, in fauces hiant. Ostia ad branchias ferentia in Raiis et Squalis inveniuntur, perampla sunt, et aquae, extracto a branchiis aëre, eiiciendae inserviunt.

66) Intelligitur his verbis clarissime, Aristotelem iam cognovisse, aquam vibrationes sono-

phinos venantur: nam ubi eorum agmen lembis cinxerunt, strepitu inde in mari excitato, cuncti faciunt, ut impetu capto fugiant, atque exiliant in terram, ubi prae sonitu caput gravati capiantur. Et tamen delphinis nullum apparet auditus instrumentum. Ergo in piscatibus qui sunt, maxime cavent, ne quid soni aut remi aut retium cieatur, verum ubi eorum greges quopiam in loco deprehendere, capta coniectura tanto intervallo demittunt retia, ut neque remi sonitus, neque scalmo facta maris crispatio ad eos pervenire possit. Itaque imperant omnibus remigibus, ut quam maximo silentio promoveant naves, usque dum obsessi intelligantur. Interdum etiam, cum eos palantes volunt congregare, idem faciunt, quod, cum delphinos venantur: obstrepunt enim in saxis, ut perterrefacti unum conveniant in locum, ut possint retibus circumveniri. Sed antequam conclusi sint, ut diximus, strepitu abstinent: cum circumdedere, tum iubent clamorem extollere, et strepere: sonitu enim ac tumultu consternati feruntur in retia. Sic etiam piscatores, cum e longinquo speculati observarint eorum greges, tranquillo ac tepido mari summo fluitantes, capiuntque consilium explorandi, quam grandes cuiusve generis sint. Si sine strepitu adeunt, ibi latent illos, deprehenduntque etiamnum fluitantes: quod si quo sonitu forte praeveniantur, illi in conspectu omnium fugiunt. Ad haec in fluviis pisciculi quidam sunt, cottos vocant: ii sub saxis degunt. Eorum igitur capturam ita instruunt: silicibus saxa ea percutiunt. Itaque inde excussi feruntur ex sonitu, quem audiverint, capite gravati. Eorum igitur auditionis haec argumenta sunt. Quin non defuere, qui acerrimo auditu pisces esse dicerent omnium animalium, idque auctoribus maris accolis et piscatoribus, qui id experientia frequenti profitentur. Praeter caeteros pisces acutissimus auditus mugili, salpae, chremidi et

ras non propagare solum, sed fortius adeo propagare, quam aërem, itaque pisces, quominus audiant aqua non impediri. Id quod viri docti recenti tempore primum docuisse sibi visi sunt. (Iournal des Savans 1678. p. 178. Hawksbee, Philos. Trans. no. 321. Aderon, Philos Transact. no. 486. Nollet, Mem. de l'Acad. de Paris 1743. et leçons de physique experimentale. Tom. III. p. 417. (Vid. Chladni Traité d'acoustique. Paris 1809. §. 213.)

aliis huius generis: caeteris minus acutus: itaque ad maris fundum potius degunt."

Hic igitur Aristoteles praeter Cottum (sine dubio Cottum Gobionem L.) et Mugilem, Salpam (Sparum Salpam) cuius aurem et vesicam natatoriam delineavi, piscibus acute audientibus adnumerat.

Aelianus idem [67]) ab Aristotele sumtum de iisdem piscibus reddit: „Sensu audiendi acerrimo esse lupum, chromin, salpam, mugilem, Aristoteles ait." Idem Plinius [68]). Oppianus monet in captura Salpae silentio opus esse propter timiditatem piscis.

Clupeam Harengum praeprimis fabrica aurium multiplici et subtili excellere, cavosque canales membranaceos in hoc pisce a vesica natatoria ad ipsum vestibulum membranaceum ascendere, supra expositum est. Quanquam vero de hac specie, quam, mari mediterraneo non viventem, veteres ne observare quidem potuerunt, subtilioris auditus testimonia non exstant, narrationes tamen memoratu dignissimae de aliis Clupeae speciebus, haud dubie eadem fabrica praeditis, et auditu simul ita exculto insignibus, ut sonorum illecebris capi possint, apud veteres feruntur, et vero etiam ab auctore recentiori Rondeletio probantur.

Nempe de Clupea Thrissa et de Clupea Alosa, quae aqud Linnaeum diversae, apud Gazam, Aristotelis interpretem, eiusdem speciei pisces sunt, haec Aelianus [69]):

„Qui Maream [70]) lacum accolunt, Thrissas illinc cantu et pulsibus testarum concrepantium consonantibus piscantur. Etenim eae tanquam saltatrices, saltantes in piscatoria ad comprehendendas explicata

67) Aeliani de natura animalium libri XVII. ed. I. G. Schneider. Lipsiae 1784. 8. Lib. IX. cap. VII.

68) Plinii Hist. nat. X. cap. 70.

69) Aeliani de nat. anim. Lib. VI. cap. 32.

70) Hic lacus Marea, nunc quidem a mari mediterraneo separatus, olim cum eo confluebat, qua re hae thrissae neutiquam pro piscibus, lacu vitam degentibus habendae sunt.

instrumenta incidunt, atque cum saltatione et lusione Aegyptii splendidam praedam consequuntur."

In quem Aeliani locum haec Rondeletius annotavit:

„Idem ipse procul dubio in alosis nostris sum expertus: quum enim in Arvernia oppido Maringuesio essem, et in fluvii ripa saepe animi causa deambularem, ad testudinis sonos Alosas vidimus adnatantes et saltantes, id quod noctu manifestius apparebat."

Thrissae apud veteres [71]) etiam trichides propter multitudinem aristarum carnibus inhaerentium appellabantur, quod verbum a θρίξ, τριχός descendit. Sic ab Athenaeo, locus perditus Aristotelis redditur, quo trichidas cantu et saltatione delectari dicitur.

Huc Vincentii quoque narratio, de capiendis thrissis, quae apud Schneiderum loco modo laudato legitur, pertinet:

„Venth piscis est vulgariter sic dictus: latine vero aristosus, quia aristis innumeris armatur caro eius, ita ut incommode edi possit, et non sine fastidio: unde pauperum cibus est, tanquam omnium piscium esibilium vilissimus. In aquosis dulcibus frequenter habitat, in his tamen, quae fluxu maris amaricantur. Capitur autem sic: Retia tenduntur in longum aquae vel in transversum, et ante retia super aquas instrumentum instar arcus, ita ut fluitet super undas. In superiori autem eius parte nola suspenditur, cuius sonum piscis audiens gregatim adventat, tinnitum nolae stultus sequens. Et hoc indicio patet, quia sensum habent auditus: incidentes ergo in retia capiuntur multitudine magna."

Nec vero eae observationes silentio praetereundae sunt, quibus certum est, pisces quosdam in piscinis nutritos ita curae hominum assuefieri, ut pulsa campana aut alio modo ad victum convocari possint. Ubicunque vero piscium horum observatorum nomina ab auctoribus adduntur, eos ad Cyprinorum magnum genus pertinere comperimus. Ac veri quoque simillimum est, tum etiam, ubi nomina non adduntur, Cy-

---

71) Vid. Petri Artedi Synonymia piscium, sive hist. piscium naturalis et literaria ed. I. G. Schneider. Lipsiae 1789. 4. pag. 14.

prinos observatos esse, qui fere soli, si anguillam exceperis, in piscinis, aqua dulci repletis nutriri solent, cum alii pisces fluviatiles, Silurus Glanis, Gadus Lota, Acipenser Sturio, Salmo aquam stagnantem non ferant, Lucius Esox autem propter rapacitatem non admittatur.

Omnes autem Cyprini aure maxime composita instructi sunt, quae ope trium ossiculorum auditoriorum, in quoque latere, cum vesica natatoria coniuncta est.

Omnia ergo haec exempla, iam accuratius recensenda, sententiae favent, eos potissimum pisces auditus acumine innotuisse, quos aure perfectiori praeditos esse monstravi.

Iam Plinius [72]) observationis huius exemplum aptum attulit: „Pisces quidem auditus nec membra habent nec foramina, audire tamen eos palam est; utpote cum plausu congregari feros ad cibum assuetudine in quibusdam vivariis spectetur, et in piscinis Caesaris genera piscium ad nomen venire, quosdam singulos."

De piscibus in vivariis hortorum principis Ferrariensis nutritis, campana ad victum vocatis, Severinus [73]) narrat nomina piscium tacens. Idem a Boyleio [74]) de piscibus in piscina horti Genuensis habitis relatum est. Piscina ita sita erat, ut pisces hortulanum, a quo convocabantur, videre non possent.

De Cyprino lato (Brama) Kleinius [75]) exemplum affert: In praedio nimirum Charlottenthal, haud procul a Regiomonte, in hortis ducissae Holsatiae pisces huius speciei campanae portatilis tinnitu, quacunque hora diurna in ichthyotrophio convocari potuerunt. Similia a multis aliis auctoribus de Cyprinorum auditu narrantur, et mihi quoque narratione hominum adhuc viventium innotuerunt.

---

72) Hist. nat. Lib. X. cap. 70.

73) Severinus de respirat. piscium disputat. I. pag. 51. Vid. Kleinii hist. pisc. Missus I. pag. 6.

74) Philos. Works P. III. p. 41. Vid. Kleinii l. l.

75) Hist. piscium. Missus I. Lipsiae 1746. 4. pag. 7.

De Cyprinis in universum, et de (Siluro) Glane Rondeletus [76]) asserens, eos in vivario aedium nobilissimi viri a Iarnaco, pulsato pariete, victus capiendi causa congregari, testis est.

Huc alia quoque Aristotelis narratio de Siluro Glane et Cyprino, tonitru male ferentibus, pertinet: „At neque lacustres aut fluviatiles vexantur ullo genere morbi pestilentis, eorum vero nonnulli certis morbis tentantur. Nam Glanis sideratur sub canicula potissimum, quia summa aqua natat et a forti tonitru consopitur et fit attonitus. Patitur etiam hoc Cyprinus sed minus.“ Quod, etsi vi electrica quoque explicari potest, haud inepte tamen, quia hos tantum pisces auditu magis acuto praeditos movet, a tonitru fragore derivatur.

Cum igitur inter pisces, qui auditu acriori, vel sonorum quadam voluptate innotuerunt, Cyprini potissimum Clupeae, Glanis et Salpa nominentur, id est ii qui aure perfectiori praediti sunt; viri quibus piscium marinorum inquirendorum potestas est monendi sunt, ut reliquos etiam pisces hac virtute a veteribus celebratos dissecent. In quibus potissimum M u g i l de quo praeter Aristotelem et Aelianum Laurentius: „Pisces optime audire noverint illi, qui Mugilum nocturnae interfuerint venationi.“ Porro C o t t u s, quem aure perfectiori praeditum esse, praeter testimonium veterum, facultas sonum edendi docet. Plerumque enim cum voce facultas audiendi iuncta est, quod Cobitidis fossilis exemplo probatur. Denique huc Exocoetum refero, quem exorto fragore gregatim exagitari et evolare dicunt.

Veterum cognitio organorum ad aurem pertinentium.

Unam auris internae piscium partem, cuius tamen ad audiendum utilitatem ignorabant, veteres iam cognovere, lapillos, sacco inclusos. Auctor est Aelianus [77]) Lupum, Umbram, Chromin, Pagrum capite lapi-

76) Apud Kleinium L. L. pag. 6.

77) Aeliani de natura animalium. Lib. IX. cap. VII.

dem ferre, quem pisci hiberno tempore frigoris causa infestissimum putat. Plinius[78]) quoque lapilli in capite piscis e Mugilum genere mentionem facit. Postea lapilli pro medicina habiti sunt, ideoque nunquam e memoria naturae studiosorum exciderunt.

Auris piscium primi inventores.

Multi recentiorum anatomicorum laudem, se primum organon auditus piscium invenisse, arripere studuerunt. Magna enim hac de re concertatio inter Kleinium, Camperum, Koelreuterum, Geoffroeium, et Hunterum fuit, qui omnes auris piscium primi inventores haberi voluerunt. Iniuria tamen.

Piscium enim osseorum aurem multo ante Casserius, piscium cartilagineorum Willoughbeius et Stenonius descripserat. De Swammerdamio [79]) breviter annotante, se labyrinthi piscium fabricam mirificam invenisse, quia descriptionem eiusdem non addidit, taceo.

Casserius [80]) vero non solum praeter duos lapillos iam diu cognitos sacco inclusos, tertium a vestibulo membranaceo exceptum invenit (quo factum est, ut hic lapillus lenticularis Casserii appellaretur), sed recte etiam esse his lapillis ad sonos in nervum auditorium propagandos aliquam utilitatem, intellexit, quamquam hac in re erravit, quod utilitatem lapillorum cum usu, quem in aure mammalium malleus incus et stapes babent, comparavit. Haec enim ossicula tremores sonoros ad vestibulum a membrana tympani transferunt, lapilli contra cum ipso nervo auditorio communicant.

Willoughbeius [81]), quod e verbis eius a Kleinio relatis video, (ipsum enim non legi) in piscibus cartilagineis saccum, frustulum cre-

---

78) Hist. nat. LXXXII. c. 9.

79) Bibel d. Natur 49.

80) De vocis auditusque organis. Ferrar. 1600.

81) Historia piscium ex ed. Raii Oxon. 1686. p. 45. et 70.

taceum molle includentem, nervosque auditorios recipientem recte cognovit, de canalibus semicircularibus vero tacuit. Emissaria duo pone oculos Raiarum sita non solum pro ostiis, per quae aqua in branchias ducta redditur, sed simul etiam pro meatibus auris externis habuit. Alio tamen loco, quem Ioh. Hunterus, affirmans Willoughbeium iam aditum auris verum cognovisse, sine dubio respexit, de duobus foraminibus cranio ad latera cerebelli insculptis, loquitur, in quibus ceruminis substantiam latere dicit. Num haec duo foramina, cum emissariis illis (de quibus antea dixerat) non commutanda, fenestrae vestibuli membranacei, a Monroo in Raiis inventae, sunt? Num substantia ceruminis illi quam in sinu auditorio externo inveni aequiparanda? Piscium osseorum uti nervum auditorium ita auditum negat, neque lapillorum capite inclusorum mentionem facit.

Stenonius [82]) in cartilagineis piscibus, nominatim in Galeo laevi aurem internam ita accurate, ut non satis admirari possimus, descripsit. Cuius verba haec sunt: „Perpulchra erat cavitas, quae pone oculos, in cartilagineo cranio recondita, sine omni dubio auditui inservit. Tres circuli in cranio excavati erant, quorum unus quasi in plano situs, reliqui duo et ad se invicem et ad primum erant perpendiculares. Hoc anfractuoso ductu continebatur canalis quidam cartilagineus, qui bis terve in receptaculi rotundam formam expansus, illis in locis fibrillas a nervis auditoriis excipiebat. Eidem solidiori canali mollior alius includebatur, uterque limpidissima aqua plenus. Veniam merebor si de canalis huius usu, deque modo quo pisces audiunt nihil hic attulero, cum ne quidem noster audiendi modus cognitus mihi sit. De fabrica id addere liceat, quod triplici gyro intortus canalis, qui in hoc pisce cartilagineus erat, in homine et quadrupedibus solido ossi insculptus sit, et in avibus pariter osseus spongioso osse undique ambiatur. Haec illa cavitas est, quam labyrinthum appellant Anatomici. Erat eodem loco amplior cavitas alia, unde extracta substantia mollis et

82) Th. Bartholini Acta Medica et Philosophica Hafniensia. Hafniae 1673. Vol. II. p. 221.

alba, quae in aëre indurescebat. Ex illa materia calculos in piscium capite concrescere verisimile est."

Quid ex hoc tempore doctrinae huic additum sit?

Casserii vestigia secutus est Kleinius, [83]) qui postea lapillis e variis piscibus colligendis perditam operam impendit. Haud recte enim a lapillorum varietate in auris fabricam concluditur. Praeterea vero cum e coctis et salsis quoque piscibus lapillos colligeret, fractos nonnunquam accepisse videtur, v. c. Siluri Tab. II. 15., quo factum est, ut nonnunquam in forma et numero lapillorum erraret.

Nec tamen, quod Geoffroy persuadere nobis vult, verum, Kleinium canales semicirculares plane neglexisse. In Hist. piscium enim pag. 19. et Tab. III. Fig. 1. et 3. non solum vestibulum membranaceum et saccum, sed canales tres semicirculares quoque in Mustela maculosa satis apte indicavit et delineavit, dicens, eos canalium semicircularium vices subire videri, se enim hos canales in Sturione cavatos invenisse.

In Tab. VI. Nro. 3. c. Canales semicirculares Raiae quoque quamvis obiter indicati sunt, simul vero in explicatione tabulae additum, eos canales nervos diaphanos fluctuantes percurrere. Aditum auris externum in Lucio Tab. I. 1. et Sturione Tab. II. A super operculo invenisse sibi visus est, sed false.

Geoffroeius [84]) se dissertationem, quam de aure piscium anno 1778. edidit, in societate regia scientiarum Parisiensi iam anno 1752. et 1753. praelegisse contendit. Continetur vero ea descriptio auris Raiae, Muraenae Anguillae, Gadi Merlangi, Esocis Lucii, Cyprini Carpionis, Cyprini Leucisci, et Pleuronectis Limandae, quorum vestibulum, saccum et canales semicirculares accuratissime, nervorum auditoriorum distributionem obiter explicavit. Multa hoc libro nova, multa

---

83) Hist. piscium Missus I. Tab. II. Mantissa ichthyologica. Lipsiae 1746. 4:

84) Geoffroy sur l'organe de l'ouïe etc. Amst. 1778. übers. v. Schelier. Leipzig 1780. (Versioni Koelreuteri tractatus cum tabb. aen. et Kleinii delineationes lapillorum addita sunt.)

vero etiam errata reperiuntur. Geoffroy e. g. se primum aditum auris externum in Raiis invenisse arbitratur, et recte quidem. Sed id foramen quod prope condylum, cranium cum canale spinali coniungentem pro aditu externo habet, [85]) non vere aditus externus auris est, quem potius alio loco recte descripsit, dicens: [86]) „Praeter hos tres canales et duas aperturas ad cerebrum usque penetrantes, in labyrintho Raiae alia duo foramina in tecto vestibuli inter canalem superiorem et foramen occipitale posita animadvertuntur. Posterius maius, anterius minus est, utrumque ligamentis et cute tectum. Difficile est de foraminum horum utilitate dicere, fortasse utrumque et ipsum sonum adducit, et aditus auris in basi cranii reconditi, a multa pinguedine et musculis tecti, vicem gerit, fortasse vero nullam audiendo opem fert.“

Posterius foramen maius haud dubie fenestrae vestibuli cartilaginei, a Scarpa accurate descriptae, anterius, fenestrae vestibuli membranacei respondet. Sinus vero auditorii externi, in cute canaliculis quibusdam aperti, et canalis membranacei, sinum hunc cum vestibulo membranaceo coniungentis, per foramen anterius penetrantis, nullam mentionem facit. Haud minus in descriptione Cyprini Carpionis et Leucisci sinus impar, sinus sphaerici, et ossicula tria auditoria (sinus sphaericos in quoque latere cum vesica natatoria coniungentia) a me inventa praetermissa sunt.

Porro in eo a Geoffroeio erratum est, quod in omnibus illis piscibus osseis paulo ante nominatis ostia auris externa invenisse sibi visus est, anguillam vero duobus tantum canalibus semicircularibus instructam arbitratus est. [87])

---

85) L. L. vers. germ. p. 68. Tab. III. Fig. 2. A.

86) L. L. pag. 71. et Tab. III. Fig. 3, 1.

87) L. L. pag. 12. et pag. 105.

A Koelreutero [88]) sex annos prius, quam Geoffroy opus suum ediderat anatome auris Acipenseris Husonis et Sturionis accuratissima data est. Aditus auris externos, Kleinium refutans, in his piscibus recte negat, nervosque singularum labyrinthi partium satis accurate describit. Nam hoc adeo ab eo cognitum est, tribus ampullis durioribus et firmioribus tres ramos nervi auditorii proprios esse. E quo suspicatur auditus sedem in ampullis potissimum quaerendam esse. Omnia vero delineationibus aptis et claris illustravit. Eodem loco observatio continetur, secundum quam non dubitari potest, Koelreuterum iam globulum illum osseum anteriorem Clupeae Harengi, a cuius cavitate finem vesicae natatoriae recipi demonstravi, cognovisse, sed non satis accurate inquisivisse. [89]) Frigidis piscibus universis nullam cochleam esse omnes uno ore consentiunt Anatomici, attamen ego in Clupea Harengo recenti non salito, praeter sacculum ossiculum maius continentem, machinulam eiusmodi eamque nitidissimam olim inveni, pone posticum oculi ambitum sub globuli ossei albicantis forma prominentem, duobusque intus foraminibus posteriorem ipsius faciem versus perviam, quorum unum exterius in canalem semicircularem ducit, alterum interius corpori vesiculoso obversum est.

Petrus Camperus [90]) anno 1762., i. e. decem annos ante Koelreuterum opus de organo auditus piscium squamigerorum edidit, in quo praesertim de Gado Morrhua egit, postea 1767, aurem Lophii piscatorii, Esocis Lucii et Raiae descripsit, [91]) ibique appendicis etiam illius piriformis vestibuli Esocis Lucii, a canale spinali receptae, quam vero pro appendice sacci, tensoris utilitatem habente, accepit, primum mentionem fecit. Aditus auri externos in piscibus squamosis recte, in Raiis false negavit, et rationem qua pisces quamvis aditu auris caren-

88) Nov. Comment. Petropolit. Tom. XVII. 1772. pag. 521.

89) L. L. pag. 526.

90) Kleine Schriften B. 1. St. 2. pag. 1. Tab. 2.

91) Mémoires présentés T. VI. pag. 177. sur l'organe de l'ouïe des poissons. Kleine Schriften B. 2. St. 2. pag. 1. Tab. 1, 2. et 3.

tes audire possint monstravit. Tremores aquae nimirum facilius, quam aëris ossibus capitis et per haec labyrintho impertiri, lapillos igitur filis nerveis suspensos percelli, itaque nervum auditorium ipsum moveri. Caeterum primus Raiarum aurem hac re a reliquorum piscium osseorum aure discrepare docuit, quod auris non cum cerebro in eadem, sed separata cavitate posita sit. Canalium semicircularium membranosorum inter se et cum sacco coniunctionem haud convenienter naturae descripsit. Nervum auditorium accessorium pro vero nervo acustico, nervum auditorium simul cum quinto pari originem habentem pro nervo faciali habuit.

Ioh. Hunterus contendit se iam ante annum 1760. aurem piscium invenisse, cuius tamen descriptionem multo post cum hominibus doctis communicavit. [92]) Cui hoc potissimum laudi tribuendum est, quod aditum auris externum in Raiis cognovit et descripsit, in piscibus plurimis aliis recte negavit. Difficile vero hac descriptione colligi potest, num aditus ab eo descriptus fenestra vestibuli cartilaginei an membranacei sit, illud vero magis verisimile. Alterutram enim fenestram non cognoverat. Caeterum etiam intellexit, nervos, ad ampullas canalium semicircularium pertinentes, in piscibus non in totos canales semicirculares diffundi, sed in ampullis retineri, [93]) e quo concludit, vestimentum canalium semicircularium apud mammalia male pro nerveo haberi, sed sine dubio periosteo interno simile esse. Quod ita interpretor: anatomicos illo tempore de canalibus semicircularibus membranaceis mammalium nihil cognovisse, sed tantum de osseis pulpa nervea obductis locutos esse, Hunterum igitur primum membranam, periosteo similem, canales membranaceos formare monstrare conatum esse.

Duverney [94]) eo loco, quo de usu partium auris disserit, non-

---

92) Phil. Transact. LXXII. pag. 380. seqq. Obs. on animal oeconomy pag. 69. Germanice. Braunschweig 1802. pag. 90.

93) Bemerkungen über die thierische Oekonomie pag. 98.

94) Oeuvres anatomiques Tom. I. Paris 1761. 4. pag. 206.

nulla verba de diversitate auris piscium et avium addidit. Sed obiter tantum. Pisces scilicet tribus canalibus semicircularibus instructos esse, cochlea vero carere.

Vicq d'Azyr [95]) Camperi operibus sibi nondum cognitis aurem Raiae, Squali, Muraenae, Anguillae, et Esocis Lucii inquisivit, nihil vero novi addidit. Aditus auris externos in Raiis false negavit. Appendiculam piriformem membranaceam, in Lucio Esoce a Campero inventam, nihil in se musculosi habere, ideoque non pro tensore recte haberi docuit.

A. Monrous, [96]) de aure Raiarum egregie meritus, primus in his coniunctionem canalium singulorum semicircularium membranaceorum inter se et cum vestibulo accuratissime descripsit. Eos nimirum non ut in aliis piscibus dimidii circuli formas habere, altero crure e vestibulo prodeunte altero illico redeunte, sed vere circuli formam describere, i. e. recurrere in sese, ita tamen, ut canalis anterior et externus aliquam circuli partem communem habeant, posterior vero ab his plane separatus sit. Partem eam, quae canali semicirculari anteriori et externo communis sit, per canaliculum [97]) cum appendice sacci communicare. Canalem posteriorem, circuli formam habentem, nullo canale intercedente cum sacco communicare. [98]) Hoc vero falsum est, nam haec etiam communicatio sacci et canalis posterioris canaliculi ope perficitur.

Maxime vero Monrous propterea laudandus est, quod sinum auditorium externum, in cute parvis canaliculis apertum, aqua calcarea repletum, cum sacco materiam cretaceam continente communicantem, primus descripsit et delineavit.

---

95) Sammlung von anatomischen Aufsätzen und Bemerkungen zur Aufklärung der Fischkunde, von J. G. Schneider. Th. 1. pag. 18, 37, 51.

96) The Structure and Physiology of Fishes explained and compared with thofe of man and other animals by Alexander Monro. Edinburgh 1785. pag. 47.

97) L. L. Tab. XXXVII. Fig. 3. e.

98) L. L. Tab. XXXVII. Fig. 3. k.

Verba eius haec sunt: [99]) „In parte posteriori occipitis qua cranium cum canale spinali coniunctum est duo foramina (in magnis piscibus) uno pollice a se distantia, capitis acus magnitudine observantur in canalem amplum seu concham circuli instar curvatam, ducentia. [100]) Utraque concha in infundibuli modum contrahitur, et in canalem cylindricum, angustum, pro meatu auditorio externo habendum, in bursam (partim materia alba, glutinosa, non pellucida, partim materia pellucida et glutinosa repletam) intrantem, continuatur. Materia haec alba mollis et cretacea est aceto vini addito effervescit et formam satis regularem habet. Attamen in concha quoque et meatu auditorio similem materiam vel per meatum excernendam, vel ad impressiones ad fundum auris usque propagandas necessariam, semper invenimus.“ Quae quidem descriptio naturae plane consentanea est, meisque observationibus comprobatur, hoc tantum excepto, quod sinum auditorium externum (concham Monroi) minus curvatum, et ostiis minoribus in cute apertum, invenerim.

Eandem meatus et sinus auditorii structuram Monrous in Squalo Squatina deprehendit [101]), quam mihi in Squalo Carcharia invenire non contigit. Praeterea in aliis piscibus in Gado Morrhua, in Aiglefino, et Acipensere Sturione meatum auditorium externum recte negavit, auremque breviter sed haud inepte descripsit. Itaque in eo tantum reprehendendus est, quod, cum meatum auditorium externum, per fenestram vestibuli anteriorem intrantem, tam accurate descripserit, fenestram vestibuli posteriorem a Geoffroeio et Huntero iam descriptam, et postea accuratius a Scarpa indagatam, neglexerit.

Postea, cum hoc Monroi de piscibus opus a Schneidero [102]) in germanicam linguam transferretur, Camperus notas permultas addidit, in quibus acriter in Monroum, meatum auditorium describentem, in-

---

99) L. L. pag. 47.

100) L. L. Tab. VII. Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. 4. 5. 6. 7. 8.

101) L. L. pag. 50. et Tab. XXXVIII. H.

102) Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische.

vectus est [103]), atque quatuor Raiarum et tres Squalorum species denuo secando Monroi errores monstrare conatus est. Nullas enim aperturas nisi canalium mucum ducentium vidit. Antequam vero haec versio germanica edita erat, Schneiderus epistolam, fini libri huius additam [104]), a Campero accepit, quae profecto descriptionem sinus auditorii externi et meatus auditorii, quamvis a Campero denuo negati, continebat. Verba Camperi haec sunt: „Die XXV. mens. Februarii Leuwardenae duas Raias marem et foeminam dissecui. Sed in neutra earum externas auris aperturas, quas Monrous Tab. VII. Fig. 1, 2. et 3. delineavit, invenire contigit. In utraque Raia cutis integra et non perforata videbatur. Sed sub hoc loco duos canales, incurvos, membrana nigricante constantes, deprehendi, quibus laesis liquor, lacti colore et consistentia similis, effluxit. Seta in hos canales immissa in vestibulum sub corpore cretaceo descendit. Praeterea cute quam accuratissime inspecta, aperturas externas a Monroo descriptas tamen non reperi. Die XVII. mens. Martii Raiam foemineam aliam inquisivi, idemque quod in illis, sed neutiquam meatus auditorios externos, ne oculo armato quidem, inveni.“

Sed hic canalis, liquore calcareo albo turgidus, cum cavitate vestibuli membranacei communicans, meatus auditorius et concha Monroi est. Igitur Camperus omnia a Monroo descripta vidit, exceptis illis canaliculis, quae a concha ad cutim ascendunt, ibique aperiuntur. Sed horum canaliculorum ostia in Raiis non maximis haud maiora, quam ostia ductuum pituitosorum sunt.

Post Camperum Scarpa aurem piscium inquisivit. Qui quidem non magis in chirurgia dexteritate, quam in anatomia subtilitate, et in arte delineandi sollertia excellens, monitis Camperi contra Monroum testimonio suo praevalente comprobatis et auctis, Monroi merita de piscium cartilagineorum aure ita obscuravit, ut inventa eius e nostro-

103) L. L. pag. 162.

104) L. L. pag. 190.

rum anatomicorum memoria paene excidisse viderentur. Post hunc enim neque Comparetti, neque Cuvierus, neque Pohlius, hunc locum denuo examinantes, eorum quae a Monroo inventa erant rationem habuerunt.

In praefatione operis a Scarpa editi [105]) haec leguntur: „Quamvis Geoffroeius olim monuerit Raiam, cum pluribus de causis, tum ob organi auditus structuram, cum Reptilibus animalibus convenire, et Ioh. Hunterus ostii cuiusdam auditus externi in cartilagineis piscibus mentionem fecerit, et Monrous externum hoc auditus ostium descripserit fusius, atque delineaverit, veniam nihilominus nos impetraturos fore speramus, si pronunciare veritas cogit, Geoffroeium sententiam suam non satis firmis argumentis ex anatome desumptis comprobasse; Hunterum autem atque Monroum vehementer super hac re sibi hallucinatos fuisse. Etenim nullum prorsus adest ostium auditus extus adapertum in cartilagineis piscibus, eiusque loco, sub aspero horum animalium tegumento, Fenestra ovalis reperiunda est, membranaceo operculo a nemine hucusque memorato, obducta, quae Fenestra in cartilagineis piscibus communicationis rationem inter externa sonantia corpora et immediatam auditus sedem constituit longe ab ea diversam, quam, qui in horum animalium sectione minime versati sunt, ex Hunteri et Monroi descriptione mente concipere aliquando possent. Praeterea Monrous nescio quam organi auditus cartilagineorum piscium historiam conscripsit, ut, nisi vehementer fallimur, ex ipsius sententia deducere unicuique liceat, in piscibus cartilagineis meatum auditus externum ducere intra sacculos lapillorum, atque ab his ad canales semicirculares nervumque auditorium; proin aquis, admixtisque heterogeneis particulis nullatenus in cartilagineis piscibus impeditam viam esse ab externo, ut ait, auris meatu, ad immediatam auditus sedem; quae res profecto a veritate, et perspecta naturae providentia quam longissime distat."

Idem fere Scarpa pag. 9. repetiit, credens, Monroum vasorum pituitosorum ostia pro aperturis auris externis habuisse.

105) Anatomicae disquisitiones de auditu et olfactu auctore Antonio Scarpa. Ticini 1789.

Sed perperam haec dicta. Aperturae enim auris externae semper adsunt, sed tam angustae, ut aqua sponte intrare et in vestibulum membranaceum descendere nequeat. Contra per easdem aperturas, liquor calcareus sinu auditorio externo inclusus, vi musculari expelli posse videtur, quod Monrous etiam suspicatus est, dicens, meatum auditorium fortasse tubae Eustachianae utilitatem referre, siquidem utilitas tubae Eustachii haec est, ut per eam liquores inutiles cavitate tympani secreti expellantur [106]).

Nova vero a Scarpa de aure piscium inventa haec sunt:

1) Fenestram vestibuli cartilaginei Raiarum, a Geoffroy non satis perspicue indicatam, accuratius descripsit, membranamque a qua obducitur et clauditur commemoravit.

2) Saccum Raiarum non bipartitum, ut Monrous, sed tripartitum esse ostendit.

3) Nervorum distributionem ad varias labyrinthi partes accuratius constituit et delineavit, et praeprimis finem nervorum ad ampullas transeuntium maxime memorabilem primus descripsit. Hos nempe nervos in ampullarum cavitatem penetrare, ibique septulum nerveum transverse expansum formare.

4) Iniectionibus mercurii vivi vestibulum membranaceum et saccum piscium osseorum cavitatum communione non coniuncta esse monstravit.

5) Appendicem ovalem vestibuli Esocis Lucii, a Campero primum inventam, non cum sacco, sed cum vestibulo membranaceo et canali semicirculari posteriori communicare iniecto mercurio contra Camperum probavit.

Haec nova sunt, reliqua, ampullarum certus situs, canalium semicircularium inter se et cum vestibulo coniunctio, tam in osseis, quam in cartilagineis piscibus, lapillorum numerus, situs, et consistentia, totius labyrinthi, vel libera in cranio (ut in osseis), vel separata extra

---

106) L. L. libri originalis pag. 49.

cranium (ut in cartilagineis piscibus) collocatio, nervorumque denique origines, iam ante Scarpam satis accurate cognita erant.

Quemadmodum enim secundum meas observationes dubitare licet, num nervus auditorius recte a Scarpa pro ramo trigemini habeatur; ita observationi quoque eius repugnandum mihi erat, canales semicirculares Raiarum, nullam nisi per telam cellulosam cum sacco cohaerentiam et communicationem habere, cum duo ductus (a Monroo iam exparte descripti) utramque partem coniungant.

Comparettii [107]) de aure animalium liber, cui idem annus, quam operi a Scarpa hac de re edito subscriptus est, serius quam Scarpae liber in lucem prodiisse dicitur. Praeterea vero aliis quoque de causis praestantissimo Scarpae operi longe postponendus est. In iis, quae ad rem maxime pertinent saepe brevior, quae non pertinent longior est. Cum enim ex observationum multitudine non id, quod in quaque re verum est elegerit, sed singulas sectiones curiose et late, iudicio suo saepe non interposito, enarraverit, observationum explicatio nimia amplitudine et obscuritate laborat. Figurae aeri incisae rudes sunt, neque descriptiones satis clare illustrant. Caeterum Comparetti, quamvis multo plura piscium genera quam Scarpa dissecans, nihil memoratu dignum tamen, quod ab illo praetermissum sit, addidit, si hoc unum exceperis, quod in vestibulo membranaceo Cyprini Carpionis appendicem coecam descripsit et delineavit [108]). Haec appendix coeca sinus auditorii imparis a me inventi finis est. Sed haec quoque observatio, tam obiter facta et relata est, ut nullus anatomicus post Comparettium ad hunc locum denuo examinandum adductus fuerit.

Cuvierus [109]) in praestantissimo opere de anatomia comparata auris piscium fabricam multa ab aliis inventa sectionibus combrobando, nonnulla quoque pleniori luce collocando apte explicuit. Ultimum ner-

---

107) Observationes anatomicae de auri interna comparata. Batav. 1789. 4.

108) L. L. pag. 271. Tab. III. Fig. 23. c.

109) Vorlesungen über vergleichende Anatomie von G. Cuvier übersetzt und mit Anmerkungen vermehrt von J. F. Meckel. Leipzig 1809.

vorum auditoriorum in lapillo maiori Cyprini Carpionis finem accuratius quam alii anatomici descripsit. Tetrodontem Molam sacco et lapillis carere primus docuit.

Nonnulla tamen, quae in Raiis de canalium semicircularium membranaceorum coniunctione cum vestibulo membranaceo et inter se exposuit, tam Scarpae quam meis observationibus repugnant, v. c. canales semicirculares membranaceos Raiae altero fine a vestibulo membranaceo seu sacco massa calcarea repleto exire, altero ad eum saccum redire, ibique aperiri.

Pohlius [110]) cognitionem de fabrica auris piscium hac re auxit, quod primum invenit Petromyzontem marimum vestibulo cartilagineo a cranio separato, vestibulum membranaceum includente, instructum esse, canalibus semicircularibus vero et lapillis plane carere. Ostia quaedam in occipite Cobitidis fossilis ab eo inventa et pro auditu externo vestibuli membranacei habita, non in vestibuli sed cranii cavitatem perducunt, quod supra a me luculentius expositum est.

Observationes novae, quibus cognitio auris piscium a me aucta est.

1. Petromyzontes fluviatiles aeque atque marini vestibulo cartilagineo a cavitate cranii separato praediti sunt, canalibus vero semicircularibus tam cartilagineis quam membranaceis, lapillis vestibulo aut sacco inclusis, adituque auris externo plane carent. Vestibulum eorum membranaceum in plures cellas divisum est. Pag. 15.
2. In pluribus piscium osseorum et potissimum abdominalium generibus vesica natatoria certo modo cum aure interna coniungitur, et membranae tympani utilitatem affert. Pag. 40.

---

110) Expositio generalis anatomica organi auditus per classes animalium, accedunt quinque tabulae lithographicae auctore Pohl. Vindobonae 1818. Pag. 8. et 9.

3. Haec coniunctio vesicae natatoriae cum aure interna in Cyprino Carpione, Brama, Tinca, Carassio, Rutilo, Aphya, Leucisco, Alburno, et sine dubio in omnibus Cyprinis porro in Siluro Glane et Cobitide Fossili et Barbatula sex ossiculis auditoriis (quorum tria in dextro tria in sinistro latere posita sunt), cum tribus superioribus vertebris per articulationem coniunctis, stapedi, incudi, et malleo comparandis, perficitur. Apex mallei semper parti supremae vesicae natatoriae adhaeret. Pag. 46. 47. 56. 62.

4. Omnes pisces iam paulo ante enumerati duobus atriis sinus imparis in vertebra prima prope foramen occipitale magnum sitis, instructi sunt. Utrumque atrium sinus imparis a stapede eius lateris, in quo situm est, clauditur, et stapes ab eo vi vesicae natatoriae vel abduci, vel ad id apprimi potest. Atrium sinus imparis ideo fenestrae ovali hominis comparandum est. Utrumque atrium sinus imparis ossiculo sibi proprio, claustro, munitur. Pag. 45. 55. 61.

5. In omnibus piscibus paulo ante enumeratis utrumque atrium per duo foraminula ossi occipitis insculpta in sinum imparem, in medio loco partis basilaris ossis occipitis situm, aditum habent, qui in cranium exiens furcae instar in duos canales finditur, quorum dexter ad dextrum, sinister ad sinistrum labyrinthum transit, quocum eo in loco cohaeret, quo saccus et vestibulum membranaceum uniuntur. Pag. 44. 55. 60.

6. In omnibus piscibus paulo ante enumeratis ostia quaedam in cavitatem cranii ducentia, a cute aut musculis tecta inveniuntur, quae, cum cranium piscium osseorum simul vestibuli ossei utilitatem habeat, pro fenestris vestibuli ossei habenda sunt. Pag. 51. 57. 65.

7. In omnibus piscibus paulo ante enumeratis vertebrae tres superiores, ossicula auditoria excipientes, augentur, amplificantur et mirum in modum transformantur. Pag. 82 — 88.

8. Omnes pisces paulo ante enumerati lapillum anteriorem sacci, forma peculiari longa et spinosa insignem, acceperunt. Pag. 43. 54. 60.

9. Ossicula auditoria Cyprini a duabus fossis auditoriis membrana-

ceis, quarum altera in latere dextro, altera in latere sinistro trium vertebrarum superiorum sita est, includuntur. Fossae auditoriae per duo ostia occipitalia lateralia maxima cum cranii cavo communicant, et liquorem oleosum eiusdem naturae quam cranium includunt. Pag. 51.

10. Ossicula auditoria Cobitidis Fossilis in cavitate processus transversi vertebrae secundae, cavitatis tympani utilitatem habente, includuntur. Pag. 61.

11. Capsula ossea, vesicam natatoriam Cobitidis Fossilis includens, a processibus transversis vertebrae tertiae, in bullam osseam expansis formatur. Quae quidem capsula duas aperturas magnas externas, extrorsum a margine elato circumdatas habet, super quas cutis externa expansa est. Per alias duas aperturas anteriores apex mallei lateris dextri et sinistri in capsulam osseam intrat, ibique vesicae natatoriae affigitur. Capsula vero ossea eandem, quam in homine infante annulus tympani, utilitatem affert. Itaque tremoribus sonoris per aperturas cute obductas ad vesicam natatoriam aditus est, a qua per malleum incudem et stapedem in labyrinthum membranaceum transferuntur. Pag. 62.

12. Haec coniunctio vesicae natatoriae et auris internae in aliis piscibus non per ossicula auditoria sed ita perficitur, ut canales vesicae natatoriae continui ad caput ascendant, atque cum aure ullo modo coniungantur. Pag. 69.

13. In Sparo Salpa et Sargo vesicae natatoriae summitas, in duos canales fissa ad basin cranii ascendit. Apices horum canalium ad marginem ostiorum duorum ovalium in latere dextro et sinistro baseos cranii sitorum, membrana propria clausorum, annectitur. Pag. 71.

14. In Clupea Harengo Canales duo vesicae natatoriae perangusti in duos canales osseos, a dextra sinistraque parte baseos ossis occipitis compositos intrant. Uterque canalis osseus denuo in duos canaliculos osseos dividitur, quorum fines in globulos osseos cavos, anteriorem et posteriorem, intumescunt. Hos canales et globulos osseos canales vesicae natatoriae explent. In globulum vero osseum anterio-

rem dextrum sinistrumque praeter finem vesicae natatoriae bullosum appendix coeca vestibuli membranacei intrat, itaque, finem vesicae natatoriae attingens, septum componit, quod cavitatem appendicis vestibuli aqua repleti, a cavitate finis bullosi vesicae aëre repleta separat. Ambitus huius septi ab annulo paene cartilagineo circumdatur. Itaque in Clupea Harengo tremores soniferi vesicae natatoriae in ipsum vestibulum membranaceum transferuntur. Pag. 74.

15. Pars anterior vestibuli membranacei dextri Clupeae Harengi cum parte anteriori vestibuli membranacei sinistri per canalem membranaceum transversum, sub cerebro praetereuntem, ita communicat, ut mercurius in alterutrum vestibulum non iniici possit nisi repleto simul vestibulo membranaceo et canaliculis semicircularibus oppositi lateris. Pag. 77.

16. Vesicae natatoriae finis inferior apud Clupeam Harengum et Encrasicolum in canalem inter utrumque ovarium et post intestinum rectum positum producitur qui in ostio genitali aperitur. Pag. 73.

17. Vesica natatoria Cobitidis fossilis non simplex est sed e duabus partibus, superiori maiori, et inferiori minima, extra capsulam osseam sita, constat. A cute per aperturam capsulae osseae externam processus fibrosus ad vesicam natatoriam transit. Pag. 64.

18. Canalis pneumaticus vesicae natatoriae Cyprinorum, in oesophagum intrans, non valvulae ope claudi et aperiri potest, sed tumorem musculosum format per quem canalis pneumaticus, ad quartam amplitudinis partem extenuatus, via spirali penetrat. Pag. 48.

19. Auris Raiarum non uno aditu externo, ut omnes anatomici adhuc crediderunt, sed duobus praedita est. Praeter fenestram vestibuli cartilaginei, membrana clausam, in occipite sitam, a Scarpa et Cuviero descriptam, fenestra vestibuli membranacei iuxta illam posita invenitur. Fenestra vestibuli membranacei fenestrae ovali, fenestra vestibuli cartilaginei fenestrae rotundae hominis comparanda est. Fenestra vestibuli cartilaginei in cavitatem vestibuli carti-

laginei, fenestra vestibuli membranacei in vestibuli membranacei cavum aditum parat. Pag. 92. 93.

20. Inter fenestras vestibulorum membranaceorum enim cranio cartilagineo insculptas, (ad dextram sinistramque aurem pertinentes) et cutim occiput tegentem duo sacci, liquore calcareo albo repleti, se invicem tangentes, interpositi sunt. Ab utroque eorum canalis membranaceus amplus per fenestram vestibuli membranacei intrans, ad vestibulum membranaceum descendit, in cavitatemque eius aperitur. Hi sacci, sinus auditorii externi a me appellati, a Monroo cum conchis auris humanae comparati, cavitatis tympani, et liquor in eis inclusus ossiculorum auditoriorum utilitatem referunt. Pag. 93 — 95.

21. Unus aut plures canaliculi angustissimi, iam a Monroo detecti, a Campero, Scarpa, Comparettio et Cuviero non inventi, a sinu auditorio utriusque lateris ad cutim transeunt, ibique per ostia angustissima aperiuntur. Per hos canaliculos nimium liquoris calcarei sinu auditorio inclusi excerni potest. Pag. 94.

22. Utrique sinui auditorio parvus musculus cuius ope sinus auditorius comprimatur et liquor eius vel per aperturas canaliculorum in cute patentium excernatur, vel per canalem in vestibulum membranaceum impellatur, additus est. Hac ratione vestibulum membranaceum vel intendi vel relaxari potest. Pag. 96.

23. Vestibulum membranaceum Raiae Torpedinis marmoratae (Risso) non lapillos cretaceos albos, sed massam gelatinosam, cui arenosa, nigris punctis constans, admixta est, includit.

24. Canales semicirculares membranacei Raiarum alio modo inter se et cum vestibulo membranaceo coniuncti sunt quam Squali Carchariae. Canales semicirculares Squali Carchariae semicirculorum, Raiarum, circulorum formam habent. Canales semicirculares Squali Carchariae altero fine e vestibulo membranaceo prodeunt, altero ad id redeunt, iidem canales Raiarum a vestibulo membranaceo, quocum nonnisi per duos ductus angustissimos cohaerent, fere plane separati sunt. Alter eorum ductuum a vestibulo membrana-

ceo ad canalem posteriorem, circuli formam habentem et cum reliquis canalibus non cohaerentem, alter ad canalem anteriorem et externum invicem confluentem, transit. Pag. 99.

25. Observatio Trevirani nervos auditorios non semper pro ramis trigemini haberi posse probatur. Pag. 17. 33. 101.

26. Nervi auditorii accessorii variam in diversis piscibus originem habent, a cerebro, a nervo vago et a nervo trigemino. Neque vero hi nervi iisdem semper labyrinthi partibus destinati sunt. In Raia Torpedine, Squalo Carcharia et Petromyzonte nervi auditorii accessorii plane non ad aurem pertinent. In pluribus Cyprinis mirus decursus horum nervorum deseribitur. Pag. 36. 103. 104.

27. Rami nervorum auditoriorum ad vestibulum pertinentes molles sunt, et in superficie eius inferiori quasi diffluunt. Rami eorum ad ampullas missi duri sunt et in cavitatem ampullarum penetrant, plicam semilunarem in cavitate prominentem constituentes. Nervi ampullarum aptiores sunt, ut in eos tremores soniferi fluidi canalibus semicircularibus inclusi transferantur. Nervi vestibuli tremores soniferos solidorum corporum, lapillorum, vestibulo aut sacco inclusorum, accipiunt. Pag. 38. 102.

EXPLICATIO TABULARUM.

EXPLICATIO TABULARUM.

Tab. I.

Fig. 1.

Caput Astaci fluviatilis, sub ore a trunco abscissum, et a parte alvina conspectum, diametro magnitudinem veram semel superante.

1. Papillae duae osseae, massa duriori quam reliquae testae constantes, vestibulum membranaceum cuiusque lateris includentes. In facie mediae papillae (non in apice) introrsum et retrorsum conversa, fenestra vestibuli, membrana alba extus convexa obducta, in oculos incurrit. Hae papillae in testis, primo articulo antennarum proximis, insident. — 2. Antennae maiores ex parte abscissae. — 3. Antennae minores. — 4. Mandibulae cavitatem oris tegentes. — 5. Maxilla prima cum palpo. — 6. Maxilla secunda. — 7. Maxilla tertia. — 8. Maxilla quarta.

Fig. 2.

Suprema capitis cancri pars, eo loco, quo papillae auditoriae prominent, transverse abscissa, et ita posita, ut capitis cavum a parte caudali videatur. Magnitudo veram semel superat. Nervi ita delineati sunt, quemadmodum, si massa nervea acido nitrico induratur, apparent. Cerebrum vero, quod hoc modo veram formam amittit, cancro paulo ante occiso delineatum est.

1. Papilla auditoria dextra non aperta, in qua fenestra vestibuli conspicua est. — 2. Papilla auditoria sinistra aperta. Intus sacculus parvus membranaceus, cavitatem non omnino replens, nervum acusticum excipiens, (vestibulum membranaceum) conspicitur. — 3. Cerebrum, a cuius parte suprema nervi optici oriuntur. — 4. Musculi levatores antennarum maiorum, ad quos secundum par nervorum, a lobis lateralibus oriundum, transit. — 5. Post hoc tertium par nervorum, antennarum maiorum, sequitur, in cavitatem earum intrans. — 6. Nervulus parvus ab eodem pari ad musculos depressores antennarum maiorum ablegatus, qui tamen in superficie huius nervi ulterius usque ad cerebrum pervestigari potest. — 7. Nervus auditorius, et ipse ramus nervi antennarum maiorum, in papillam osseam descendens. — 8. Fu-

niculi duo nervei maximi ganglion secundum cum cerebrali coniungentes. Nervi antennarum minorum a superficie alvina ganglii orientes hic videri non possunt.

Fig. 3.

Caput Petromyzontis marini, a parte dorsali, ore non clauso, cranio aperto, oculis exemptis, magnitudine non aucta, delineatum.

1. Vestibulum cartilagineum, tertiae cranii cartilagini infixum, ovale. — 2. Cutis resecta. — 3. Cavitas cranii aperta. — 4. Cavitas nasi aperta, cavitati cranii praeposita, impar, a primaque cranii cartilagine formata. Superficies interna nasi membranam nigram, tenuem, longitudinaliter complicatam, sedem olfactus, offert. — 5. Apertura nasi externa, impar. — 6. Cartilago secunda cranii. — 7. Cartilago quarta cranii. — 8. Orbitae, exemtis oculis.

Fig. 4.

Paries sinister externus cranii discissi cum vestibulo cartilagineo, a cavitate cranii conspectus, ita, ut ostia vestibuli cartilaginei interna cum nervo acustico intrante videantur. Magnitudo non aucta.

1. Ostium vestibuli cartilaginei inferius, maius, membrana firma clausum. — 2. Per hoc foramen nervus auditorius abscissus in vestibulum cartilagineum intrat. — 3. Ostium vestibuli cartilaginei minus. — 4. Vestibuli cartilaginei superficies externa.

Fig. 5.

Vestibulum cartilagineum Petromyzontis marini ita media parte dissectum, ut, pariete externo remoto, intus vestibulum membranaceum cernatur. Magnitudo multum aucta.

1. Vestibulum membranaceum, cavitatem vestibuli cartilaginei fere omnino explens, quod superficie tres plicas curvatas, unam supremam transversam, et duas huic adiunctas habet, quae facile pro canalibus semicircularibus haberi possent, attamen re vera non canales, sed plicae sunt. — 2. Duo loca paulo tumida, et albidiore colore insignia, in quibus plicae laterales finiuntur. — 3. Ostium vestibuli cartilaginei internum superius, in cranii cavum hians. — 4. Margo vestibuli cartilaginei discissi.

Tab. II.

Fig. 6.

Sepia Octopus a parte eius alvina delineata, magnitudine non aucta. Duorum pedum anteriorum partes supremae ita discissae sunt, ut, distractis his pedibus, os in medio positum conspiciatur.

Cute, caput tegente, una cum infundibulo reflexa, pars cartilaginea capitis, a qua auris interna includitur, oculique orbitis recipiuntur, conspicua est.

1. Tuberositas parva cartilaginis capitis, sub qua vestibulum cartilagineum latet. — 2. Hac tuberositate in latere dextro abscissa, cavitas, mediae cartilagini insculpta, vestibulum cartilagineum, conspicua est, quae sacculum membranaceum ovalem, vestibulum membranaceum, a quo tamen non omnis cavitas expletur, includit. (Spatium inter vestibulum cartilagineum et membranaceum reliquum aqua et tela cellulosa laxa, qua vestibulum membranaceum suspensum tenetur, repletur) — 3. Tria foramina, per quae venae cartilaginem penetrant. — 4. Nervi duo intestinales, in abdomen descendentes, quorum alter alterum tangit. E cranio cartilagineo prodeuntes, non cartilaginem, sed membranam, in incisura cartilaginis inferiori transversim expansam, a qua cerebrum hic occultum fertur, perforant. — 5. Nervi pedum anteriorum. — 6. Oculi, sedem naturalem occupantes. (Oculi Sepiae Octopodis enim ita collocati sunt, ut neutiquam alter in dextro, alter in sinistro latere promineat, sed uterque in superficie dorsali apertus sit, ubi uterque se invicem tangit.) — 7. Apertura oris. — 8. Saccus carneus oris, ab octo pedibus circumdatus, lagenae formam habens. — 9. Duo pedes anteriores, antea concreti, hic discissi et distracti. — 10. Acetabula pedum, non stilis ut in Sepia officinali et Loligine affixa, ad origines pedum parva, in mediis pedibus maxima, in finibus pedum minima. — 11. Infundibulum, per quod semen, atramentum, et faeces emittuntur, proclinatum. — 12. Orificium infundibuli. — 13. Margo inferior infundibuli, hoc loco conspicuus, reliqua eius parte sub pallio abdita. — 14. Pallium, (saccum intestinorum includens.) — 15. Margo pallii superior liber, aperturam pallii magnam superiorem, infundibulo tectam, ambiens. Margo hic superior pallii cum inferiore infundibuli non concretus est, sed hic sub illo reconditus.

Fig. 7.

Caput Sepiae Octopodis sub oculis abscissum, a parte alvina conspectum. Pars anterior cartilaginis capitis ablata est, ita tamen, ut in dextro latere pars eius, qua vestibulum residet, reliqua sit. Pedum duorum anteriorum origines, ut in figura praecedente, discissae et distractae, ut os in oculos incurrat. Magnitudo non aucta est.

1. Pars cartilaginis capitis, in qua fundus cavitatis vestibuli cartilaginei reliquus est, ita, ut vestibulum membranaceum, sacculus membranaceus, ovalis, huic fundo adhaerens, (aqua repletus, lapillumque includens) nervum auditorium recipiens, videatur. — 2. Nervus auditorius tenuissimus et brevissimus, a parte superiori ganglii anterioris cerebri originem habens, in sinistro latere discissus, in dextro vero in vestibulum membranaceum intrans. — 3. Nervi pedum, a margine superiori ganglii anterioris cerebri oriundi, initio invicem concreti, postea in singulos nervos divisi, quorum quisque ad unum pedem pertinet. — 4. Oculus dexter, naturalem sedem obtinens, velamento externo indutus. — 5. Oculus sinister, e naturali sede protractus. Velamentum externum a parte posteriori eius remotum est, ita ut membrana, quam Cuvierus Scleroticam appellat, conspicua sit. — 6. Ganglion maximum nervi optici nunc, velamento oculi externo, quo includebatur, remoto, apparens. A margine eius externo radiorum instar singula fila nervea eduntur, tunicam scleroticam ita perforantia, ut fila ab externo et interno ganglii

angulo edita longissima, a medio ganglio derivata brevissima sint. — 7. Nervi pallii. — 8. Nervi duo intestinales, nervo vago animalium vertebratorum comparandi. — 9. Oesophagus, sacco oris continuus, per annulum cerebralem descendens. — 10. Apertura oris. — 11. Pars orbitarum cartilaginearum reliqua. — 12. Locus, quo oculus residebat, e quo vero hic protractus est.

Fig. 8.

Lapillus magnitudine vera et aucta delineatus.

1. Lapillus a parte convexa inspectus. — 2. Lapillus a superficie concava, in qua media asperitates quaedam apparent, visus. (Lapillus vestibulo membranaceo inclusus parieti eius cerebro adverso adhaeret).

Fig. 9.

Cranium Cyprini Carpionis, media fere parte ita discissum, ut interna cavitatis cranii superficies, ad quam labyrinthus adhaeret, cernatur. Parti posteriori cranii quatuor supremae vertebrae adiunctae sunt. Omnia recta magnitudine.

1. Vestibulum membranaceum dextri lateris et locus, quo lapillus vestibulo inclusus iacet. Apparet simul, vestibulum membranaceum non a cavitate ossea separata recipi, sed liberum impressionibus quibusdam parietis externi cranii adhaerere. — 2. Ductus amplior, canali semicirculari membranaceo anteriori et posteriori in medium vestibulum membranaceum intrantibus, communis. Loco ductus supremo, quo uterque canalis congreditur, parvus apex prominet. — 3. Ampulla canalis semicirc. ant. ab anteriori extremitate vestibuli membranacei incipiens, libere parieti externo cranii adhaerens. — 4. Ampulla canalis semicirc. externi seu horizontalis, ab eadem extremitate vestibuli oriens. Canalis paulo post a canale osseo recipitur. — 5. Ampulla canalis semicirc. posterioris iuxta quam alter finis canalis semicirc. externi in vestibuli membranacei extremitatem posteriorem redit. Uterque canalis per unum ostium, quisque vero in suum canalem semicircularem osseum intrat. — 6. Saccus auris dextrae, processu membranaceo cum vestibulo coniunctus, in cavitate baseos ossis occipitis maxima ex parte abditus. — 7. Sinus auditorius membranaceus impar, refracta lamina suprema baseos occipitis conspicuus, piriformis, antrorsum in canalem exilem prolongatus, qui in cavitatem cranii prodit. — 8. Hic idem canalis sinus imparis in duos canales finditur, quorum quisque ad labyrinthum sui lateris pergit. Sinister hic abscissus est. Dextrum cum processu, vestibulum et saccum coniungente, uniri, praeterea vero in recessum ossis temporum (31) intrare videmus, postquam paulisper processit, coeco fine terminatur. Quae huius appendicis via albedine indicata est. (Omnes hi canales et sinus impar, aqua plerumque turgidi, mercurio repleti sunt.) — 9. Ossiculum atrio sinus imparis proprium, claustrum. — 10. Stapes, atrium sinus imparis claudens, cuius processus inferior mobilis vertebrae primae infixus est, cuius processus superior inter vertebram primam et secundam haeret, ita, ut os circa hos processus tanquam circa cardinem vertatur. — 11. Incus, foramini vertebrae secundae infixa, tendinem a stapede ad malleum transeuntem fulciens. — 12. Malleus, cuius apex anterior tendine lato nitido cum incude et stapede, cuius pars media, processus articu-

laris, cum vertebra tertia nexu mobili coniuncta sunt. — 13. Mallei apex posterior (qui vesicae natatoriae adhaeret.) — 14. Vertebra quarta. — 15. Vertebrae tertiae processus spinosus. — 16. Vertebrae tertiae processus transversus. — 17. Locus, quo processus transversus vertebrae tertiae dextrae et sinistrae sub corpore vertebrae uniuntur. (Huic loco vesica natatoria affigitur.) — 18. Vertebrae secundae processus spinosus. — 19. Vertebrae secundae processus transversus. — 20. Vertebrae primae processus spinosus, a corpore plane remotus, inter os occipitis et processum spinosum vertebrae secundae haerens. — 21. Vertebrae primae processus transversus. — 22. Ossis occipitis pars basilaris. 23. Cavitas, a parte basilari ossis occipitis inclusa, effracta, in qua sacco remoto lapillus posterior maior sinistri lateris conspicitur. — 24. Lapillus anterior minor. — 25. Pars lateralis ossis occipitis inferior, canalem semicircularem externum et posteriorem excipiens. — 26. Foramen laterale magnum occipitis, a parte laterali inferiori inclusum, (per quod in Cyprinis nervus Hypoglossus exit). — 27. Ostium nervi vagi, a corpore et parte laterali ossis occipitis inclusum. (Ante hoc foramen aliud perparvum, a vestibulo membranaceo tectum, conspicitur, quod nervo faciali exeunti proprium est, et partim ab osse occipitis, partim ab osse temporum includitur. — 28. Pars lateralis ossis occipitis superior, canalem semicircularem membr. posteriorem excipiens. — 29. Pars spinosa ossis occipitis. — 30. Os temporum canalem semicircularem membranaceum externum excipiens. (Apte ut mihi videtur hoc os a Boiano pro ala maiori ossis sphenoidei habetur, cuius tamen nomen magis vulgare hic retinendum censui.) — 31. Foramen coecum, seu recessus ossis temporum, hic albidiori colore conspicuum, finem coecum canaliculi, a sinu impari ad vestibulum membranaceum transeuntis, recipiens. — 32. Foramina per quae nervus trigeminus e cranio exit. — 33. Corpus ossis sphenoidei, cum osse occipitis et ethmoideo coniunctum. — 34. Ala maior ossis sphenoidei, cum osse frontis et temporum coniuncta, Boiano (vid. Isis von Oken Jena 1818. pag. 508. Tab. 7. Fig. 1, 9.) ala minor. — 35. Ala minor. (Boiano rostrum sphenoidale.) — 36. Cavitas, inter corpus et alas ossis sphenoidei, os occipitis et os temporum interposita. — 37. Foramen opticum, per quod nervus opticus editur. — 38. Os ethmoideum (secundum Boiani sententiam haud improbandam). — 39. Foramen nervi olfactorii. — 40. Os nasi. — 41. Vomer (Boiano auctore). — 42. Os frontis. — 43. Pars orbitalis ossis frontis. — 44. Os parietale. — a) Incisurae intervertebrales vertebrae secundae et tertiae, (per quas radix anterior nervi spinalis secundi et tertii e canale spinali prodeunt.) Quae quidem incisurae recte cum incisura partis lateralis ossis occipitis (27), nervo vago exeunti destinata, porro cum incisura ossis temporum (32), ad nervum trigeminum pertinente, porro cum incisura ossis sphenoidei (37), per quam nervus opticus penetrat, et cum incisura ossis ethmoidei (39), nervo olfactorio destinata, comparari possunt.

Fig. 10.

Caput et dorsi pars Cyprini Carpionis, musculis dorsi ita usque ad processus transversos vertebrae secundae et tertiae ablatis, ut fossa auditoria membranacea, qua ossicula auditoria resident, aperta sit. Pinguedo quae fossam auditoriam refert, quaeque pinguedini cranium replenti plane similis invenitur, remota est.

1. Membrana tendinea, quae antea fossae auditoriae tectum constituebat, dissecta et retracta est. — 2. Claustrum, seu ossiculum atrio proprium. — 3. Stapes, cuius margo

superior claustri marginem tangit, atque hoc modo sinum sphaericum claudit. — 4. Incus, tendinem a stapede ad malleum transeuntem fulciens. — 5. Extremitas anterior mallei, tendine cum incude et stapede coniuncta. — 6. Extremitas posterior mallei, sub processu transverso vertebrae tertiae in abdomen inclinata, (cui vesica natatoria affigitur.) — 7. Foramen occipitale laterale magnum, per quod fossa auditoria membranacea liberum cum cranii cavo commercium habet. — 8. Nervus Hypoglossus (ramus trigemini) per idem foramen e cranio exiens, (et ad membranam branchialem continuatus.) — 9. Ganglion spinale nervi spinalis primi, quod partim ramum posteriorem ad musculos dorsi, partim ramum anteriorem ad pinnam pectoralem edit. — 10. Ganglion spinale secundum, eodem modo, quo primum, ramum posteriorem, membranam fossae auditoriae perforantem, ad musculos dorsi mittens. Ramus eius anterior sub incude et malleo per fossam auditoriam descendit, atque ossicula haec auditoria ipsa tangit. — 11. Ganglion spinale tertium, in ramum posteriorem, ad musculos dorsi, et ramum anteriorem, super malleum transcendentem, divisum. — 12. Fasciculi musculares, ad membranam fossae auditoriae affixi, contractione amplitudinem fossae augentes.

Fig. 11.

Lapillus vestibuli magnitudine vera et aucta.

Fig. 12.

Lapillus sacci anterior magnitudine vera et aucta.

1. Extremitas anterior obtusa. — 2. Extremitas posterior acuta. — 3. Processus lateralis.

Fig. 13.

Lapilli posterioris sacci superficies interna magnitudine vera et aucta.

1. Margo serratus. — 2. Incisura. — 3. Spina in circulum versa. — 4. Fossa, spinam ambiens (nervi auditorii accessorii ramum excipiens), a qua rimulae radiorum instar ad marginem lapilli procedunt.

Fig. 14.

Lapilli posterioris sacci superficies externa convexa magnitudine vera et aucta.

Fig. 15.

Malleus magnitudine vera delineatus.

1. Processus articularis mallei. — 2. Extremitas anterior (tendine cum incude coniuncta). — 3. Extremitas posterior (in qua vesica natatoria affigitur).

Fig. 16.

Incus magnitudine vera delineata.

1. Processus incudis (foramini corporis vertebrae secundae infixus). — 2. Processus ligamentis ad vertebram secundam alligatus. — 3. Extremitas incudis (tendinem a malleo ad stapedem transeuntem fulciens).

Fig. 17.

Stapes dextri lateris a parte interna magnitudine vera et aucta delineatus.

1. Concha. — 2. Processus inferior, foramini vertebrae primae immissus, cardinis utilitatem habens. — 3. Processus superior, vertebrae secundae alligatus, cardinis opem ferens.

Fig. 18.

Stapes dextri lateris, a parte externa delineatus, magnitudine vera et aucta.

1. Conchae superficies externa convexa.

Fig. 19.

Claustrum, seu ossiculum atrii proprium, a parte externa delineatum, magnitudine vera et aucta.

1. Pars ossi occipitis annexa. — 2. Pars atrium sinus imparis tegens et claudens.

Fig. 20.

Claustrum a parte inferiori delineatum magnitudine vera et aucta. Signa eadem quae in figura antecedente.

Fig. 21.

Vesica natatoria Cyprini Tincae, cum ductu pneumatico in oesophagum aperto.

Tunica externa partis superioris vesicae natatoriae specie tendinea insignis. — 2. Tunica interna. — 3. Stria muscularis lateralis, fibris subpellucidis, duris, transversis constans. Maxima striae muscularis pars discissa et reflexa est. — 4. Stria muscularis circularis, locum, quo superior et inferior vesicae natatoriae pars unitur, ambiens. Hae striae omnes percrassae sunt. — 5. Ductus pneumaticus. — 6. Intumescentia ductus pneumatici, eo loco conspicua, quo hic ductus in oesophagum seu fauces aperitur. — 7. Oesophagi pars ductum pneumaticum excipiens. — 8. Ramus intestinalis nervi vagi, ramulum ad ductum pneumaticum mittens.

Fig. 22.

Intumescentia ductus pneumatici, Fig. 21, 6. delineata, hic mercurio vivo repleta, et magnitudine aucta est.

1. Canalis ductus pneumatici, qui mercurio plenus, per membranas et fibras pellucidas intumescentiae conspicitur, non valvulis hoc loco clauditur, sed sensim sensimque angustior factus, via spirali ad oesophagum descendit. Reliqua intumescentiae pars, spatium inter tractum spiralem huius canalis explens, substantia fibrosa, haud dubie musculari, constat.

Tab. IV.

Fig. 23.

Caput Cyprini Carpionis cum tribus vertebris supremis a parte superiori inspectum. Cranium et canalis spinalis aperta. Cerebrum, medulla oblongata discissa, ita proclinatum est, ut inferior eius superficies cum origine nervi vagi, trigemini, et auditorii cernatur. Operculo branchiali remoto branchiae in conspectum prodeunt.

1. Medullae oblongatae abscissae et proclinatae superficies inferior. — 2. Ganglion cerebelli laterale sinistrum. — 3. Nervus vagus a ganglio cerebelli laterali originem ducens. — 4. Nervus auditorius, inter nervum vagum et trigeminum a cerebello incipiens, abscissus. — 5. Ganglion impar posterius, seu cerebellum. — 6. Ganglion infundibuli. — 7. Ganglion opticum, a cerebello proclinato ex parte tectum. — 8. Truncus nervi trigemini, a parte anteriori cerebelli originem habens. — 9. Nervus auditorius accessorius, ramus trigemini in magnum ganglion intumescens. — 10. Nervus lapilli minoris sacci. — 11. Nervus lapilli maioris sacci. Inter utrumque nervum canalis sinus imparis in cranium prodit. — 12—14. Duo rami nervi auditorii accessorii, partim per ostium nervi vagi, partim per forameu proprium e cranio exientes. — 15. Ramus communicans. — 16. Ganglion nervi Hypoglossi: — 17 Radices nervi Hypoglossi a medulla oblongata orientes. — 18. Continuatio nervi. — 19. Vestibulum membranaceum. — 20. Canalis semicirc. ant. — 21. Canalis semicirc. ext. — 22. Concursus canal. semicirc. ant. et post. — 23. Canal. semicirc. post. prope finem posteriorem canal. semicirc. externi in vestibulum intrans. — 24. Via canal. semicirc. externi a canale osseo extra cranium sito recepti, punctis indicata. — 25. Sinus auditorius impar, per pellucidam laminam osseam baseos occipitis conspicuus. — 26. Sinus auditorius impar in cranium prodiens et ibi, in duos canales fissus, quorum dexter ad vestibulum membranaceum transit, quorum sinister abscissus est. — 27. Claustrum, ossiculum atrio sinus imparis proprium. — 28. Stapes. — 29. Tendo a stapede ad incudem transiens. — 30. Incus. — 31. Tendo incudem cum malleo coniungens. — 32. Malleus. — 33. Apex inferior mallei cum vesica natatoria coniunctus. — 34. Vesicae natatoriae pars. — 35. Medulla spinalis. — 36. 37. 38. Ganglia spinalia trium nervorum spinalium superiorum.

Fig. 24.

Os occipitis Cyprini Carpionis a latere posteriori delineatum, parte spinosa et laterali superiori utriusque lateris a parte basilari remota.

1. Pars basilaris. — 2. Processus inferior partis basilaris. — 3. Foramen occipitale, per quod medulla spinalis e cranio exit. — 4. Foraminula duo, (ex atriis sinus imparis in cavitatem sinus imparis perducentia). — 5. Facies articularis cuius ope os occipitis ad vertebram primam annectitur. — 6. Duae speluncae, ad recipiendum saccum utriusque auris destinatae, a basi ossis occipitis formatae. — 7. Pars lateralis inferior. — 8. Foramen magnum laterale occipitis, (per quod nervus hypoglossus e cranio exit). — 9. Apertura canalis semicircularis ossei posterioris, a parte laterali inferiori ossis occipitis ad partem lateralem superiorem transeuntis. — 10. Apertura canalis semicircularis ossei externi, a

parte laterali inferiori ossis occipitis ad partem lateralem ossis temporum transeuntis. — 11. Pars lateralis superior ossis occipitis. — 12. Pars spinosa ossis occipitis.

Fig. 25.

Vertebra prima a parte caudae adversa conspecta, magnitudine non aucta.

1. Facies articularis, coniunctionem cum secunda vertebra efficiens. — 2. Foraminulum (a quo processus inferior stapedis dextri excipitur). Simile foramen in sinistro q oque latere apparet. — 3. Processus transversus. — 4. Processus spinosus, seu arcus vertebrae, in os planum commutatus. (Arcus vertebrae primae cum corpore plane non cohaeret, sed os separatum, inter os occipitis et vertebram primam haerens, constituit.)

Fig. 26.

Vertebra prima a latere delineata. Signa eadem.

Fig. 27.

Vertebra secunda a parte caudae adversa delineata.

1. Facies articularis. — 2. Pars corporis lateralis, qua vertebra prima caret, (symphysi cum arcu coniuncta). — Processus transversus. — 4. Canalis spinalis, cuius spatium partibus lateralibus magnopere auctum est. — 5. Processus spinosus, seu arcus vertebrae, qui, symphysi, per quam cum corpore coniungebatur, coquendo dissoluta, a corpore remotus est.

Fig. 28.

Vertebra secunda a latere delineata.

1. Facies articularis, coniunctionem cum vertebra prima efficiens. — 2. Foramen corpori insculptum, a quo processus quidam incudis excipitur. — 3. Pars corporis lateralis. — 4. Incisura intervertebralis, per quam nervus spinalis secundus e canali spinali prodit. — 5. Processus spinosus, seu arcus vertebrae, qui symphysi, per quam cum parte laterali corporis uniebatur, soluta, a corpore separatus est,

Fig. 29.

Vertebra tertia a latere conspecta.

1. Facies articularis, coniunctionem vertebrae cum vertebra quarta efficiens. — 2. Pars lateralis et pars spinosa vertebrae in hac vertebra non symphysi, sed synostosi invicem iunctae. — 3. Incisura intervertebralis, per quam radix anterior nervi spinalis tertii e canale spinali prodire solet. — 4. Processus transversus permagnus. — 5. Pars quaedam

processus transversi, quae cum eadem parte processus transversi oppositi sub corpore vertebrae iungitur, cuique vesica natatoria affigitur.

Fig. 30.

Cranium Siluri Glanis medium dissectum, ita, ut in cavitate cranii cerebrum, labyrinthus membranaceus sinister, ab osseis receptaculis liberata, labyrinthus membranaceus dexter sede naturali, conspiciantur. Capiti vertebrae superiores cum ossiculis auditoriis additae sunt. Omnia magnitudine vera reddita sunt.

1. Pars anterior vestibuli membranacei, lapillum, hic per pellucidam membranam conspicuum, continens. — 2. Canalis semicircularis externus, cuius ampulla in anteriorem vestibuli extremitatem hiat, cuius finis posterior in posteriorem vestibuli extremitatem aperta est. — 3. Canalis semicircularis membranaceus anterior, cuius ampulla ab extremitate anteriori vestibuli recipitur. — 4. Canalis semicircularis posterior, cuius ampulla in extremitatem posteriorem vestibuli intrat. — 5. Locus, quo finis anterior canalis posterioris et finis posterior canalis anterioris consociatus, ductum utrique communem, in Siluro Glani non adeo amplum, componit, qui in medio vestibulo apertus est. (In latere dextro, in quo hi canales sedem naturalem obtinent, canalem semicircularem anteriorem in canales osseos intrare et exire videmus. Canalis semicircularis externus liber a cavitate laterali cranii excipitur.) — 6. Saccus, basi cranii reconditus, processu membranaceo cum vestibulo cohaerens. — 7. Ossiculum atrii sinus imparis, in membrana, spatium inter processum spinosum et corpus vertebrae primae explente, haerens. — 8. Stapes, processu articulari, globuli formam habente, et a foveola corporis vertebrae primae excepto, mobili nexu cum hac vertebra coniunctus. Processus eius anterior ovalis sinum sphaericum claudit. — 9. Specillum per atrium sinus imparis in sinum imparem immissum. — 10. Locus, quo specillum inter utrumque saccum in cranio prodit, sinus impar quoque e recessu suo in cranium exire solet. (Canales sinus imparis, ad vestibulum transeuntes, mercurio vivo non repleti sunt, ideoque non conspiciuntur.) — 11. Incus brevi tendine cum tuberculo stapedis coniuncta, cylindrica, vertebris plane non annexa. — 12. Extremitas anterior mallei, brevi tendine cum incude coniuncta. — 13. Processus medius incudis vertebrae secundae infixus. (Processus posterior mallei, cui vesica natatoria adhaeret, sub processu transverso vertebrae secundae abditus est.) — 14. Ganglia olfactoria. — 15. Ganglia optica a cerebello tecta, in aliis piscibus pro hemisphaeriis habita. — 16. Ganglion impar anterius, cerebellum. — 17. Ganglia lateralia cerebelli. — 18. Medulla oblongata abscissa, in cuius superficie superiori plures intumescentiae in oculos veniunt. — 19. Nervus olfactorius, in latere sinistro abscissus. — 20. Nervus opticus, propter parvitatem oculi perexiguus, sed satis longus, in sinistro latere abscissus. — 21. Nervus trigeminus, in sinistro latere abscissus. — 22. Ramus primus nervi trigemini, per tectum cranii exiens, (in apicibus processuum spinosorum ad caudam usque progrediens, ibique cum nervis spinalibus ramisque nervi lateralis magni plexum complicitum nervorum componens,) nervi lateralis accessorii nomine appellandus. — 23. Ramus parvus trigemini, origine retiformi a trunco trigemini et nervo laterali insignis. — 24. Locus, quo ramus trigemini ad membranam branchialem et cirros inferiores progrediens, e cranio exit. — 25. Truncus trigemini, e cranio exiens (et postea in eos ramos divisus, qui nervo ophthalmico, maxillari superiori et inferiori respondent). — 26. Nervus auditorius, non a nervo trigemino,

sed separatim a cerebro originem habens (ampullae canalis anterioris externi, et ei vestibuli parti, quae lapillum includit, ramos impertiens). — 27. Parvus ramus a nervo trigemino ad auditorium recurrens. — 28. Nervus vagus, tribus radicibus a medulla oblongata oriens, in latere sinistro abscissus, in dextro ad foramen, per quod e cranio prodit, progrediens. — 29. Nervus auditorius accessorius sinistri lateris, iuxta auditorium oriundus, ramo a nervo vago accepto auctus, postea in tres ramos divisus, quorum internus sacco, medius ampullae canalis posterioris destinatus est, externus e cranio exit. — 30. Cartilago, nasum dextrum a sinistro separans. — 31. Cavitas lateralis cranii, a qua canalis semicircularis externus excipitur. — 31. Foramen occipitale magnum, per quod medulla spinalis e cranio exit. — 32. Corpus vertebrae primae disci formam habens, a processu spinoso plane separatum. — 33. Processus spinosus vertebrae primae cum processu spinoso vertebrae secundae et ossis occipitis concretus. — 34. Corpus vertebrae secundae et tertiae in unum os coalitum. — 35. Processus transversus vertebrae secundae. — 36. Processus earum vertebrarum spinosi concreti. — 37. Processus transversus vertebrae tertiae. — 38. Costa parva non cum corpore vertebrae, sed cum apice processus transversi coniuncta. — 39. Costa eodem modo ad processum transversum quartae vertebrae affixa, (Omnes enim costae hoc modo cum columna vertebrarum coniunctae sunt,).

Fig. 31.

Vertebrae quatuor supremae, a parte inferiori conspectae, cum malleo in vertebra secunda inhaerente. Magnitudo vera.

1. vertebra prima. — 2. vertebra secunda et tertia concreta. — 3. Extremitas mallei inferior adunca, (cui vesica natatoria adhaeret). — 4, Extremitas eius superior cum incude coniuncta. — 5. os occipitis.

Fig. 32.

Malleus a parte superiori visus. Magnitudo vera.

1. Extremitas anterior cum incude coniuncta. — 2. Extremitas posterior adunca, in abdomen descendens, cui vesica natatoria adhaeret. — 3. Processus medius radici processus transversi vertebrae secundae infixus.

Fig. 33.

Malleus a parte inferiori visus. Numeri iidem. Magnitudo vera.

Fig. 34.

Incus. Magnitudo vera.

1. Extremitas interna stapedi coniuncta. — 2. Extremitas externa malleo alligata.

Fig. 35.

Stapes a parte externa visus. Magnitudo vera.

1. Globulus articularis, qui a parvo acetabulo vertebrae primae recipitur. — 2. Pars anterior stapedis, cochlearis formam habens, atrium sinus imparis claudens. — 3. Tuberculum aliquod superficiei eius externae convexae, in quo tendo, stapedem cum incude coniungen inseritur.

Fig. 36.

Ossiculum sinus sphaerici proprium.

Fig. 37.

Lapillus vestibulo inclusus magnitudine vera et aucta. Superficies eius, conchae instar, e singulis lamellis extrorsum magis magisque amplis composita esse videtur.

Pig. 38.

Lapillus anterior sacci. Extremitas inferior spinosa, media pars excavata, sed septo in duas fossas divisa, cui in parte suprema capitulum cavum additum est.

Fig. 39.

Lapillus posterior sacci, conchae formam habens, a parte concava visus. Media fossa a margine paulisper eminente, ferri equini formam habente, circumdatur.

Fig. 40.

Idem lapillus a superficie convexa visus, qui concharum in modum e singulis lamellis extrorsum magnitudine auctis compositus esse videtur. Magnitudini amplificatae, ut in antecedentibus figuris, vera addita est.

Fig. 41.

Cranium et vertebrae sex superiores Cobitidis Barbatulae a parte inferiori alvina conspecta, diametro magnitudinem veram semel superantia.

1. Capsula ossea plana paene bipartita, a processibus transversis vertebrae secundae et tertiae amplificatis composita. (Vesicam natatoriam includens.) — 2. Locus, quo pars dextra capsulae osseae cum parte sinistra cohaeret. — 3. Corpus vertebrae secundae et tertiae invicem coniunctae inter utramque capsulae partem conspicuum est. — 4. Vertebra quarta, quinta et sexta cum costis ea parte abscissis.

Fig. 42.

Eaedem partes, eodem situ delineatae, iisdem numeris signatae, sed capsulae parte effracta, ita, ut vesica natatoria, capsula inclusa, in oculos incurrat. Pars sinistra vesicae angusto canali cum dextra cohaeret.

Tab. VI.

Fig. 43.

Cranium Cobitidis fossilis cum vertebris quinque supremis a parte laterali visum, magnitudine diametro duplicata. Cranii pars sinistra effracta est, ita, ut intus labyrinthus membranaceus dextri lateris situ naturali conspiciatur.

1. Capsula ossea (Vesicam natatoriam includens), maximam partem a processu transverso vertebrae tertiae amplificato, ex parte vero etiam a processu transverso vertebrae secundae composita. — 2. Corporis vertebrae tertiae pars. — 3. Processus spinosus vertebrae tertiae, magnitudine aucta, et cum processu spinoso vertebrae secundae confluens. — 4. Apex processus transversi vertebrae tertiae in capsulam commutati. — 5. Apertura capsulae osseae externa, quam cutis, margini eius elato, a quo apertura circumdatur, adhaerens, obducit et claudit. — 6. Processus spinosus vertebrae secundae magnitudine admodum aucta, planus, tecti instar canalem spinalem tegens, cum processu spinoso vertebrae tertiae confluens. — 7. Processus transversus vertebrae secundae (cavus, ossicula auditoria tria includens). — 8. Apex eius processus aperturam externam, ab apertura capsulae osseae vesicae septo separatam, habens. Haec apertura ad cavitatem, qua ossicula auditoria resident, ducit. — 9. Processus spinosus vertebrae primae, spina carens, planus, cum corpore eiusdem vertebrae plane remotus, inter processum spinosum vertebrae secundae et os occipitis suspensus. — 10. Confluens canalis semicircularis membranacei anterioris et posterioris in medio vestibulo membranaceo. Uterque canalis, qui aliis piscibus, antequam in vestibulum intrat, in unum ductum longiorem unitur, hic fere separatim a vestibulo recipitur. — 11. Pars anterior vestibuli, amplior, lapillum, hic loco albidiori indicatum, includens, — 12. Ampulla canalis semicircularis anterioris. — 13. Ampulla canalis semicircularis externi. — 14. Finis posterior canalis semicircularis externi, iuxta ampullam canalis posterioris in vestibulum rediens. Neuter canalium semicircularium canale osseo inclusus est, sed omnes liberi in cranii cavitate haerent. — 15. Processus membranaceus a vestibulo ad saccum descendens, et utrumque coniungens. — 16. Saccus, effracta basi cranii, qua reconditus erat, conspicuus, duos lapillos includens. — 17. Pars anterior sinus auditorii imparis, in duos canales furcae instar fissus, quorum dexter super saccum dextrum transcendens, cum processu membranaceo, quo saccus cum vestibulo coniungitur, confluit. Ut haec sinus imparis pars videri posset, necessarium erat, ut lamella ossea baseos cranii, sub qua recondita erat, effringeretur.

Fig. 44.

Cranium Cobitidis fossilis non effractum, ab eodem latere visum, paulo maius. Capsula ossea vertebrae tertiae et secundae aperta est, ita, ut vesica natatoria et ossicula tria auditoria ibi inclusa sede naturali videantur.

1. Vesica natatoria, capsula ossea effracta, conspicua. — 2. Ostium externum capsulae osseae. — 3. Processus transversus cavus vertebrae secundae, eiusque ostium externum, ab ostio capsulae vesicae septo separatum. — 4. Malleus cavitate laterali vertebrae secundae cum reliquis ossiculis auditoriis inclusus, cuius extremitas posterior vesicae natatoriae alligata est, cuius processus articularis medius, in foramine quodam vertebrae haerens, mobili nexu cum vertebra secunda coniunctus est, cuius extremitas anterior incudi alligata est. — 5. Incus, ossiculum omnium minimum filiforme, inter malleum et stapedem interposita, nullo modo vertebrae ipsi alligata. — 6. Stapes, conchae formam habens, atrium sinus imparis claudens, margine anteriori claustrum tangens. — 7. Claustrum, atrium sinus imparis tegens. — 8. Ossis. occipitis pars basilaris, in qua magnum foramen, foramini occipitali laterali Cyprinorum aequiparandum, conspicitur. Hoc foramen Pohlius pro aditu auris externo habuit. Sed cum in cavitatem cranii, non vestibuli ducat, potius pro ostio vestibuli ossei (cranii) habendum est. — 9. Pars spinosa seu plana ossis occipitis. — 10. Pars lateralis dextra ossis occipitis, in qua scapula affixa est. — 11. Os parietale utriusque lateris. — 12. Os frontis utriusque lateris. — 13. Foramen, fontanellae instar ab his ossibus formatum, a cute obductum, utilitatem ostii vestibuli ossei (cranii) habens. — 14. Os supraoculare. — 15. Os nasi. — 16. Spina subocularis, ossium subocularium rudimentum. — 17. Spina nasalis. — 18. Maxilla superior. — 19. Os intermaxillare seu labiale. — 20. Maxilla inferior, cuius pars articularis os separatum est, et a quibusdam anatomicis os postmandibulare appellatur. — 21. Ossa palatina. — 22. Os iugale, cum maxilla inferiori articulo iunctum. — 23. Os iugale secundum, inter tertium et primum interpositum. — 24. Os iugale primum a Cuviero Préopercule appellatum, cum osse quadrato coniunctum. — 25. Os quadratum, cum osse temporum articuli ope coniunctum. — 26. Operculum branchiale. — 27. Os suboperculare. — 28. Os praeoperculare. Haec ossicula operculi et operculi accessoria a Geoffroy cum malleo, incude, osse lenticulari et stapede comparata sunt.

Fig. 45.

Caput et corporis pars Cobitidis fossilis, magnitudine naturali delineata.

1. Locus pone marginem operculi posteriorem, quo cutis, aperturam externam capsulae osseae vesicae natatoriae obducens, margini eius aperturae firmius adhaeret, quo fit, ut in superficie corporis impressio appareat.

Fig. 46.

Idem caput Cobitidis fossilis eodemque situ delineatum. Cute dissecta et reflexa, musculi quidam in conspectum veniunt, quorum neuter aperturam capsulae osseae vesicae natatoriae tegit.

1. Aperturae capsulae vesicae natatoriae, cuius margini elato cutis antea firmius adhaeserat. — 2. Processus membranosus a cute per aperturam capsulae intrans, ibique super vesicam natatoriam expansus. Hic processus maxima ex parte e tela cellulosa compositus est, cui tamen fibrae etiam musculares additae esse videntur.

Fig. 47.

Cranium et vertebrae sex superiores Cobitidis fossilis a parte inferiori, alvina, visa. Capsula vesicae natatoria effracta et vesica natatoria ipsa remota est, ita, ut superficies capsulae interna appareat. Hae partes diametro duplicata delineatae sunt.

1. Apertura capsulae externa. — 2. Processus fibrosus cutis, per aperturam externam intrans, a vesica natatoria hic remota abscissus. — 3. Apertura capsulae anterior, per quam extremitas posterior mallei, cavitate laterali vertebrae secundae reconditi, in capsulam intrat, vesicaeque annectitur.

Fig. 48.

Vertebrae quatuor superiores cum parte ossis occipitis, a latere inferiori seu alvino delineatae. Capsulae vesicae natatoriae pars posterior ita effracta est, ut vesica natatoria situ naturali conspiciatur. Magnitudo magis quam in figura praecedente aucta est.

1. Locus, quo processus transversus utriusque lateris a corpore vertebrae oritur. — 2. Apex processus transversi utriusque lateris. — 3. Capsula ossea, a processibus transversis auctis, invicem confluentibus, et in bullam osseam expansis, composita, textu reticulari spongioso insignis. — 4. Processus transversi vertebrae secundae (cavi, ossicula auditoria includentes). — 5. Vertebra prima disci formam habens. — 6. Basis ossis occipitis cum processu eius inferiori. — 7. Vesica natatoria effracto osse conspicua. — 8. Appendix vesiculosa vesicae natatoriae, parti inferiori vesicae natatoriae Cyprinorum aequiparanda, extra capsulam sita, et per foramen impar posterius capsulae cum vesica cohaerens.

Fig. 49.

Ossicula auditoria Cobitidis fossilis invicem coniuncta, a parte externa delineata. Magnitudo vera et aucta.

1. Extremitas posterior mallei, (vesicae natatoriae adhaerens). — 2. Extremitas anterior mallei incudi coniuncta. — 3. Processus articularis mallei, foramini vertebrae secundae immissus. — 4. Incus, extremitate posteriore malleum, anteriori stapedem tangens. — 5. Stapes, cuius superficies externa convexa est.

Fig. 50.

Ossicula auditoria a parte interna, iisdem numeris explicanda. Hic stapedis superficies interna, concava, in oculos incurrit.

Fig. 51.

Lapillus vestibuli magnitudine vera et aucta, in aliis piscibus minimus omnium, in Cobitide fossili maximus.

Fig. 52.

Lapillus sacci posterior, magnitudine vera et aucta.

Fig. 53.

Lapillus sacci anterior, forma spinosa, eidem lapillo Cyprinorum et Siluri Glanis maxime similis. Magnitudo vera et aucta.

Tab. VII.

Fig. 54.

Vertebra prima Cobiditis fossilis a parte superiori et posteriori magnitudineque aucta delineata.

1. Corpus. — 2. Processus transversi. — 3. Processus spinosus planus, a corpore plane remotus (inter os occipitis et processum spinosum vertebrae secundae haerens).

Fig. 55.

Eadem vertebra a latere delineata, eademque explicatio numerorum.

Fig. 56.

Vertebra secunda Cobitidis fossilis a parte superiori delineata; magnitudo aucta.

1. Corpus. — 2. Processus transversi, parietem externum canalis spinalis admodum ampli formantes. Hi processus transversi cavi sunt, ad quam cavitatem — 3. ostium externum ducit. (Cavitate ipsa cuiusque processus transversi ossicula auditoria inclusa sunt). — 4. Processus spinosus remotus.

Fig. 57.

Eadem vertebra a parte externa, numeri iidem.

Fig. 58.

Eadem vertebra a parte inferiori, explicatio numerorum eadem.

Fig. 59.

Vertebra tertia Cobitidis Fossilis a parte superiori.

1. Corpus. — 2. Processus transversi amplificati et in capsulam vesicae natatoriae confluentes. — 3. Ostium capsulae externum. — 4. Processus spinosus.

Fig. 60.

Eadem vertebra a latere. Numerorum eadem explicatio.

5. Ostium capsulae vesicae natatoriae anterius, per quod apex mallei e cavitate vertebrae secundae in cavitatem capsulae osseae intrat.

Fig. 61.

Eadem vertebra a parte inferiori delineata, capsula effracta est. Magnitudo ut in omnibus figuris antecedentibus aucta.

1. Corpus. — 2. Canalis spinalis. — 3. Processus spinosus. — 4. Processus uterque transversus, capsulam hic effractam formans. — 5. Ostia capsulae externa in superficie interna conspicua. — 6. Margo elatus huius ostii, in superficie externa prominens. — 7. Ostia capsulae anteriora. (per quae mallei apex in quolibet latere in capsulam intrat.)

Fig. 62.

Caput et maxima corporis pars Spari Salpae, a parte inferiori seu alvina delineata. Branchiae remotae, alvus aperta, intestina ablata, ita, ut vesica natatoria et basis cranii oculis offeratur. Omnium magnitudo non aucta.

1. Vesica natatoria ligamentis ad singulas costas alligata. — 2. Locus, quo vasa vesicae propria intrant et exeunt. — 3. Processus vesicae natatoriae duo cavi et coeci, eiusdemque fabricae quam vesica ipsa. — 4. Ostium ovale in basi cranii conspicuum, membrana propria obductum, cuius margini et membranae apex processus vesicae natatoriae coeci firmiter adhaerebat, qui vero hic resectus et reclinatus est. — 5. Apex processus vesicae natatoriae coeci a margine ostii solutus et ita reclinatus, ut cognoscatur, superficiem apicis, membranam ostii tangentis, tunica externa crassa carere. — 6. Idem processus coecus vesicae natatoriae sede naturali, ostio adhaerens. — 7. Nervus vagus, e foramine suo, prope ostium auditorium sito, prodiens, in plures ramos divisus. — 8. Branchia quinta dextri lateris, arcu branchiali osseo carens, cuti ipsi adhaerens, sed ramum satis magnum a nervo vago ut reliquae branchiae accipiens. (Talem branchiam quintam accessoriam non solum in utroque latere plurium Sparorum, sed etiam Clupeae Harengi inveni.)

Fig. 63.

Clupea Harengus, cauda ad anum abscissa, a parte alvina delineata. Alvus aperta et intestina branchiaeque remota sunt, ita, ut vesica natatoria in conspectum prodeat. Omnia magnitudine non aucta.

1. Ovariorum abscissorum pars infima. — 2. Intestinum rectum, inter utrumque ovarium descendens. — 3. Anus ab ostio genitali septo seiunctus. — 4. Ostium genitale (in quo non ovaria solum sed ureteres etiam aperti sunt.). — 5. Vesicae natatoriae pars infima, in canalem magis magisque angustum coarctata, qui, post ovaria descendens, in ostio genitali aperitur. — 6. Parva papilla in cuius apice mercurius in vesicam natatoriam immissus et propulsus effluit. — 7. Ductus pneumaticus in mediam vesicam natatoriam intrans. — 8. Fundus ventriculi ductum pneumaticum magis magisque amplificatum, valvula nulla intercedente excipiens. (Nihilo secius mercurium vivum in ventriculum immissum nullo modo in ipsam vesicam cogere contigit.) — 9. Oesophagus. — 10. Pylorus — 11. Intestinum tenue. — 12. Ductus choledochus hoc loco ab intestino tenui exceptus. — 13. Sex ductus hepatici, a ductu choledocho recepti. — 14. Vesicula fellea. — 15. Duodeviginti appendices vermiformes, coecae, duas series constituentes, in intestino tenui apertae, pancreatis utilitatem referentes. — 16. Vesicae natatoriae pars suprema, in canalem perangustum coarctata. — 17. Locus ubi hic canalis in duos canaliculos multo exiliores, in dextrum et sinistrum finditur. Tota vesica natatoria, a fine in ostio genitali aperto, usque ad hunc locum, tunica externa, satis firma, specie argentea insigni, obducta est.) — 18. Canaliculi angusti, pellucidi, in ossis occipitis basin intrantes, (ibique ad vestibulum ipsum extensi. Vid. Fig. 64.)

T a b. VIII.

Fig. 64.

Cranium Clupeae Harengi a parte basilari conspectum. Pars cranii sinistra illaesa, pars eius dextra ita effracta, ut canales ossei et bullae osseae, a quibus continuationes vesicae natatoriae recipiuntur, conspiciantur. Omnes partes diametro duplicata delineatae sunt.

1. Articulus, quo os occipitis cum vertebra prima coniunctum est. — 2. Duo processus inferiores alares ossis occipitis. — 3. Locus, quo canales vesicae natatoriae in canalem osseum ossis occipitis intrant. — 4. Amplificatio huius canalis ossei. — 5. Locus, quo canalis osseus in duos canaliculos finditur. — 6. Globulus osseus posterior, finis canaliculi externi, a parte laterali ossis temporum formatus. — 7. Globulus osseus anterior, finis canaliculi ossei anterioris, a parte basilari ossis temporum formatus. — 8. Globulus posterior lateris sinistri, a lamina ossea ossis occipitis et temporum ex parte tectus. — 9. Globulus anterior naturali sede. — 10. Pars lateralis ossis occipitis. (Hos canales et globulos canaliculi et bullae membranaceae, vesicae natatoriae continuae, explent., ita tamen,

ut globulus osseus anterior maxima tantum e parte a vesica natatoria, aliqua e parte ab appendice coeco vestibuli membranacei expleatur.) — 11. Pars lateralis ossis temporum. — 12. Fossa eiusdem partis, os quadratum excipiens. — 13. Vestigium canalis semicircularis ossei externi, partim ab osse occipitis, partim ab osse temporum formati. (circa globulum osseum posteriorem versi.) — 14. Vestigium canalis semicircularis ossei posterioris. — 15. Pars basilaris ossis temporum, quae, cum dextra sinistrae symphysi coniuncta sit, vere basin cranii constituit. — 16. Alae maiores ossis sphenoidei. (per quas nervus trigeminus e cranio prodit.) — 17. Alae minores ossis sphenoidei. (a nervis opticis e cranio exeuntibus perforatae.) — 18. Corpus ossis sphenoidei antrorsum cum osse palatino et osse nasi cohaeret, retrorsum cum osse occipitis concretum est. — 19. Os ethmoideum. (a nervis olfactoriis perforatum.) — 20. Os palatinum impar, cuius extremitas anterior parvis dentibus armata est. — 21. Os nasi. — 22. Os frontis.

Fig. 65.

Clupeae Harengi cranium a latere visum remotis ossibus faciei et branchiarum. Diametri magnitudo semel aucta est.

1. Pars basilaris ossis occipitis (cum vertebra prima coniuncta.) — 2. Canalis osseus, canaliculum, vesicae natatoriae continuum, recipiens. — 3. Globuli ossei posterioris, parte laterali ossis temporum reconditi, pars. — 4. Globuli ossei anterioris, a parte basilari ossis temporum formati, pars. — 5. Canalis semicircularis ossei externi (circa globulum osseum posteriorem versi) finis posterior. — 6. Canalis semicircularis osseus posterior, partim ab osse temporum, partim a parte laterali ossis occipitis formatus. — 7. Pars lateralis ossis occipitis. — 8. Pars spinosa ossis occipitis inter utrumque os parietale interposita. — 9. Os parietale. (Os parietale dextrum sinistrum in aliis piscibus tangit, in Clupea Harengo alterum ab altero, interposito osse occipitis, separatur.) — 10. Os frontis. — 11. Ostium cranii magnum cute tantum tectum, quod, quia cranium vestibuli ossei utilitatem habet, pro aditu externo vestibuli ossei habendum est. — 12. — 13. — 14. Protuberantia cranii lateralis, cava, labyrinthum continens ab ala maiori ossis sphenoidei 12, a processu ossis frontis 13, et ab osse temporum 14 composita. — 15. Foramina duo, vasa pituitosa in cranium ducentia. — 16. Corpus ossis sphenoidei. — 17. Os palatinum dentibus armatum. — 18. Os ethmoideum a nervo olfactorio perforatum. — 19. Os nasi.

Fig. 66.

Clupeae Harengi cranium eodem situ quo in figura 50 delineatum, sed pariete eius sinistro effracto, ita ut labyrinthus dexter, argento vivo repletus, in cranii cavitate situs, videatur. Diametri magnitudo naturalem semel superat.

1. Vestibuli membranacei dextri extremitas anterior. — 2. Canalis membranaceus, transversim (sub cerebro) ad extremitatem anteriorem vestibuli membranacei sinistri transiens, ita, ut dexter et sinister labyrinthus communionem cavitatum habeant. — 3. Appendix coeca vestibuli anterioris, cavitate globuli ossei anterioris, hic effracti, receptus. — 4. Glo-

bulo osseo anteriori effracto vesicae natatoriae finis apparet, qui globulum maxima ex parte replens, appendicem coecam vestibuli tangit. — 5. Canalis membranaceus anterior cum ampulla, per canalem cartilagineum pellucidum, quo includitur, conspicuus. — 6. Ampulla canalis semicirc. externi eodem modo conspicua. — 7. Ductus canali semicirculari anteriori et posteriori communis, in extremitatem posteriorem vestibuli hians. — 8. Ductus canali semicirculari externo et posteriori communis, in posteriorem vestibuli extremitatem apertus. — 9. Saccus maxima e parte sub vestibulo, quod ipsum tangit, latens, (ossiculum maius et minus continens.) — 10. Globulus osseus anterior sinistri lateris, — 11. Ampulla canalis semicircularis anterioris sinistri, situ vero, canale abscisso. — 12. Ampulla canalis semicircularis sinistri externi situ vero. — 13. Canalis semicircularis osseus externus, membranaceum in se recipiens, circa globulum osseum posteriorem versus et cum canale osseo posteriori confluens. — 14. Initium canalis semicircularis ossei posterioris. — 15. Ductus, canali semicirculari anteriori et posteriori sinistro communis, abscissus. — 16. Foramen (per quod nervus trigeminus e cranio exit.)

Reliqua explicatione figurae antecedentis clara.

Fig. 67.

Globuli ossei cum canalibus, a cranio ad excipiendum finem vesicae natatoriae formati, particulis osseis, a quibus teguntur, ablatis. Omnia veram magnitudinem triplo superant.

1. Globulus anterior ex parte effractus. — 2. Aditus globuli ossei anterioris, per quem appendix vestibuli membranacei in cavitatem eius intrat. — 3. Appendix vestibuli membranacei, globuli ossei partem explens. — 4. Annulus subcartilagineus, marginem appendicis vestibuli membranacei constituens, in quo finis vesiculosus vesicae natatoriae affigitur et expanditur. — 5. Finis bullosus vesicae natatoriae maximam cavitatis globuli partem explens. — 6. Canalis osseus anterior. — 7. Canalis osseus externus. — 8. Globulus osseus posterior, finis canalis ossei externi (a sola bulla membranacea, aëre plena, a canale vesicae natatoriae formata, expletus.) — 9. Canalis osseus, in basi occipitis apertus, via, qua canalis vesicae natatoriae ad globulum anteriorem et posteriorem venit.

Fig. 68.

Globulus osseus anterior ex parte effractus. Finis bullosus vesicae natatoriae remotus est. Quare appendix vestibuli membranacei, parvam partem cavitatis globuli explens, in oculos incurrit.

1. Superficies externa globuli ossei. — 2. Aditus, in superficie globuli interna conspicuus (per quem canalis vesicae natatoriae in globulum intrat). — 3. A pendicis vestibuli membranacei, globuli parvam partem explentis, superficies, bullae canalis vesicae natatoriae adversa.

Fig. 69.

Lapillus sacci anterior, magnitudine non aucta.

1. Margo serratus superior. — 2. Fossa media. — 3. Fossa inferior. (Massa, qua lapillus constat, friabilis est.)

Fig. 70.

Lapillus sacci posterior, minor.

Fig. 71.

Ossium temporum partes basilares, e cranio exemtae, quarum diameter veram magnitudinem semel superat. Os temporum dextrum cum sinistro harmonia unitur, itaque utrumque os vere basin cranii constituit, atque inter os occipitis et sphenoideum interpositum est.

1. Locus quo ossa temporum cum osse occipitis coniunguntur. — 2. Locus quo ossa temporum cum sphenoideo cohaerent. — 3. Globuli ossei anteriores, ab osse temporum formati, et a variis eius processibus tecti. — 4. Ostium globulorum, margine elato circumdatum, (per quod processus coecus vestibuli membranacei, in globuli cavitatem intrat, ibique cum fine vesicae natatoriae cohaeret.)

Fig. 72.

Cranium Raiae Torpedinis ex una tantum cartilagine compositum, a parte superiori conspectum cum suprema parte canalis spinalis cartilaginei. Magnitudo eorum non aucta est.

1. Latera cranii posterioris tumentia, labyrinthum continentia. — 2. Locus medii cranii impressus seu excavatus, quo aditus auris externi positi sunt. — 3. Fenestra vestibuli cartilaginei dextri, foraminis rotundi membrana obducti formam habens. Hoc ostium, quod in aliis Raiis et Squalis insigni magnitudine est, in Torpedine admodum exiguum reperitur. — 4. Aditus vestibuli membranacei dextri. A sacco nempe membranaceo quem sinum auditorium externum appellavi, hic aperto, in animali vivo liquorem calcareum lactei coloris continente canalis in vestibulum membranaceum ipsum descendit, ita ut argento vivo per hunc saccum immisso vestibulum membranaceum repleatur. — 5. Musculus sinus auditorii externi a cranio abscissus. — 6. Musculus sinus auditorii externi sinistri situ vero, quo aditum vestibuli cartilaginei, a cuius margine oritur, tegit. (Sinus auditorius externus dexter et sinister, quorum alter alterum situ vero tangit, et alter cum altero tela cellulosa cohaeret, cultri vi hic disiunctus est.) — 7. Pars cutis, in qua duae aperturae, quarum quaeque in canalem, ad sinum auditorium externum descendentem, ducit. Ostium dextri canalis apertum est. — 8. Duo condyli, quorum ope canalis spinalis cartilagineus cum cranio mobili articulatione coniungitur. — 9. Membrana spatium inter canalem spinalem et cranium replens.

Fig. 73.

Cranium Raiae Torpedinis cum parte canalis spinalis a latere delineatum vestibulum cartilagineum et canales semicirculares cartilaginei dextri lateris, aperta, ita ut vestibulum membranaceum et canales semicirculares membranacei in conspectum prodeant.

1. Fenestra vestibuli cartilaginei sinistri lateris perangusta membrana clausa. — 2. Acus per fenestram vestibuli cartilaginei sinistri in vestibulum cartilagineum penetrans. — 3. Cutis pars, in qua duae aperturae canalium auditoriorum, ad sinum auditorium descendentium, conspiciuntur. — 4. Sinus auditorius externus. — 5. Canalis a sinu auditorio externo in ipsum vestibulum membranaceum descendens, mercurio repletus. — 6. Vestibulum membranaceum, aut rectius forte saccus. — 7. Appendix anterior vestibuli membranacei. — 8. Appendix posterior vestibuli. (Vestibulum membranaceum non massam albam, cretaceam, amylo similem, certa forma insignem, continet, sed massam gelatinosam, cui arenosa nigra inspersa est, includit.) — 9. Ductus qui canali semicirculari membranaceo anteriori et externo communis est, et hoc loco parvo canaliculo cum vestibulo coniunctus est. — 10. Ampulla canalis semicircularis membranacei anterioris. — 11. Ampulla canalis semicircularis externi. — 12. Ampulla canalis semicircularis posterioris, in se ipsum, circuli instar, redeuntis, cum reliquis canalibus semicircularibus plane non coniuncti. (Coniunctio eius canalis cum vestibulo membranaceo hic videri non potest.) — 13. Foramen opticum. — 14. Nervi trigemini ramus anterior. — 15. Nervi trigemini ramus posterior, apparatui electrico destinatus. — 16. Nervi vagi pars anterior. — 17. Nervi vagi pars posterior. (Utriusque partis rami plurimi ad apparatum electricum pertinent.) — 18. Initium canalis spinalis cartilaginei. — 19. Locus, quo canalis spinalis sola membrana, inter occiput et canalem spinalem expansa, clauditur.

T a b. IX.

Fig. 74.

Vertex capitis Raiae Miraleti punctis circumscriptus. Magnitudo vera.

1. Oculi. — 2. Aculei ad oculos. — 3. Emissaria aquae, per quae aqua, extracto a branchiis aëre, emitti potest. — 4. Pars cutis in parte posteriori capitis resecta et reclinata. — 5. Sinus auditorius externus sinistri lateris. — 6. Sinus auditorius externus dextri lateris, incisione apertus, ita, ut cavitas, quae liquorem album, materiam cretaceum continentem, incluserat, inspici possit. — 7. Locus, quo canalis, sinui auditorio externo continuus, per aperturam (fenestram vestibuli membranacei) in cavitatem vestibuli cartilaginei ad vestibulum membranaceum descendit. — 8. Fenestra vestibuli cartilaginei, ovalis, a membrana alba obducta et clausa (a Scarpa cum fenestra ovali comparata). — 9. Musculi sinus auditorii externi, ab ambitu fenestrae vestibuli cartilaginei originem habentes, cutique sinum auditorium tegenti affixi. — 10. Fovea, aut impressio in medio occipite conspicua, in qua semper fenestrae illae duae vestibuli cartilaginei posteriores, et duae fenestrae vestibuli membranacei anteriores inveniuntur.

Fig. 75.

Vestibulum cartilagineum cum canalibus semicircularibus cartilagineis, e massa cartilaginea capitis Raiae Aquilae magna cautione exsculptum, a parte externa delineatum. Magnitudo non aucta est.

1. Pars capitis, in qua fenestra vestibuli cartilaginei et membranacei invenitur. — 2. Pars cutis hunc locum tegentis in qua tria ostia sinus auditorii cernuntur. — 3. Sinus auditorius externus ex parte sub cute abditus. — 4. Fenestra vestibuli membranacei seu anterior, per quam sinus auditorius, in canalem commutatus, in vestibulum cartilagineum intrat, et hinc ad vestibulum membranaceum descendit. — 5. Fenestra vestibuli cartilaginei, ovalis, a membrana clausa. — 6. Vestibulum cartilagineum. — 7. Intumescentia vestibuli cartilaginei anterior (in qua appendix vestibuli membranacei anterior continetur). — 8. Intumescentia vestibuli cartilaginei posterior (a qua appendix posterior vestibuli membranacei includitur. — 9. Canalis semicircularis membranaceus anterior. — 10. Ampulla huius canalis cartilaginei (qua ampulla canalis semicircularis membranacei inclusa est). — 11. Canalis semicircularis cartilagineus posterior ab utroque latere paululum compressus. — 12. Ampulla eiusdem canalis. — 13. Canalis semicircularis externus, horizontalis, cum ampulla. — 14. Nervus auditorius accessorius (ablegato ramo ad ampullam posteriorem e canale sibi proprio exiens). — 15. Canalis angustus, nervum ad ampullam canalis membranacei anterioris ducens.

Fig. 76.

Vestibulum cartilagineum cum canalibus semicircularibus cartilagineis Raiae Aquilae, a parte interna cerebro adversa. Massa cartilaginea mollior, a qua hi canales et vestibulum circumdantur cultro ablata est, ita, ut vera forma eorum appareat. Signorum eadem explicatio. Magnitudo non aucta.

16. Tres canaliculi a sinu auditorio externo ad cutim missi, perangusti, duo anteriores et unus posterior, reflexa cute conspicui. — 17. Cavitas sinus auditorii aperti. — 18. Media coarctatio, qua cavitas in partem superiorem et inferiorem separatur, (quarum inferior canale cum vestibulo membranaceo communionem habet. — 18. Hic canalis, a sinu auditorio per vestibulum cartilagineum ad membranaceum descendens, liquore calcareo albo repletus, hic per pellucidum parietem vestibuli cartilaginei conspicuus. — 19. Meatus auditorius internus in cavitatem cranii hians, cuius tamen exitus in vestibulo cartilagineo tam angusti sunt, ut a nervis penetrantibus plane expleantur, nullaque inter cavitatem vestibuli cartilaginei et cranii communio sit. — 20. Nervus auditorius per meatum auditorium in vestibulum cartilagineum intrans. — 21. Ramus eius anterior (ampullae canalis semicircularis anterioris et externi, appendicique vestibuli membranacei anteriori destinatus.) — 22. Ramus posterior (vestibulo membranaceo appendicique eius posteriori destinatus).

Fig. 77.

Vestibulum cartilagineum cum canalibus semicircularibus cartilagineis Raiae Aquilae a parte anteriori inspecta. Signorum explicatio eadem. Magnitudo non aucta.

Fig. 78.

Vestibulum cartilagineum cum canalibus semicircularibus cartilagineis Raiae Aquilae, a parte interna cerebro adversa ut in figura 76 inspecta. Canales semicirculares cartilaginei et

vestibulum cartilagineum cultro aperta sunt, ita, ut vestibulum membranaceum et canales semicirculares membranacei intus inclusa sede naturali conspiciantur. Magnitudo non aucta est.

1. Cutis mediam partem occipitis tegens, in qua tria foraminula, duo anteriora, et unum posterius, apparent, ostia canaliculorum a sinu auditorio externo ad cutim transeuntium. — 2. Sinus auditorius externus, ex parte a cute tectus. — 3. Canalis per fenestram vestibuli membranacei a sinu auditorio externo ad vestibulum membranaceum descendens, liquore albo calcareo plenus. — 4. Fenestra vestibuli cartilaginei, cuius membrana, a qua obducitur, ablata est, ita, ut pars canalis semicircularis posterioris, in vestibulo cartilagineo inclusa per aperturam fenestrae cernatur. — 5. Vestibuli membranacei pars media, canalem a sinu auditorio externo descendentem excipiens. — 6. Vestibuli membranacei appendix anterior. — 7. Canalis semicircularis posterioris pars in vestibulo cartilagineo situs. — 8. Pars amplior huius canalis. — 9. Ampulla canalis semicircularis membranacei posterioris, in ampulla canalis semicircularis cartilaginei posterioris, hic aperta, sita. — 10. Canalis semicircularis cartilagineus posterior non apertus, reliquam canalis semicircularis membranacei posterioris partem includens. — 11. Canalis semicircularis membranaceus anterior, a canale eodem cartilagineo, hic aperto, inclusus. — 12. Ampulla canalis semicircularis anterioris, in ampulla eadem cartilaginea sita. — 13. Pars amplior canalis semircularis membranacei anterioris (in quam finis canalis semicircularis membranacei externi aperitur. — 14. Ampulla canalis semicircularis cartilaginei externi, non aperta. — 15. Finis canalis semicircularis membranacei externi (sub canale membranaceo semicirculari posteriori et canale sinus auditorii praeteriens, et in partem amplam canalis semicircularis membranacei anterioris intrans). — 16. Nervus auditorius. — 17. Ramus ad ampullam canalis semicircularis membranacei anterioris missus. — 18. Ramus nervi auditorii appendici vestibuli anteriori et ampullae canalis semicircularis membranacei externi destinatus. — 19. Ramus ad medium vestibulum membranaceum et ad appendicem eius posteriorem pertinens. — 20. Nervus auditorius accessorius, per cartilaginem sub ampulla cartilaginea penetrans. — 21. Rami eius e cranio exeuntes. — 22. Ramus eius, ampullam cartilagineam posteriorem perforans, et in ampullam posteriorem membranaceam intrans.

Fig. 79.

Vestibulum cartilagineum et canales semicirculares cartilaginei auris dextrae Raiae Aquilae cultro aperta, ab eadem parte eodemque modo delineata quam in figura praecedente. Attamen canalis semicircularis cartilagineus posterior, ampullaque cartilaginea canalis semicircularis externi magis aperta sunt. Canalis membranaceus contra, a sinu auditorio ad vestibulum membranaceum descendens, discissus atque ex parte ablatus est, ita, ut canalium semicircularium membranaceorum, in labyrintho cartilagineo inclusorum, coniunctio cum vestibulo clarius appareat.

1. Canalis a sinu auditorio externo ad vestibulum membranaceum descendens abscissus. — 2. Pars media vestibuli membranacei resecta, ita, ut frustuli massae cretaceae intus inclusae cernantur. — 3. Frustuli cretacei in canale ad sinum auditorium externum ascendente inventi. — 4. Appendix anterior vestibuli membranacei resecta, ita, ut frustulum cretaceum intus in-

clusum cernatur. — 5. Coarctatio, qua appendix anterior a vestibulo membranaceo separatur. — 6. Canalis semicircularis membranaceus posterior, in canale semicirculari cartilagineo posteriori magna ex parte inclusus, cum ampulla. Hic canalis, qui cum canale semicirculari anteriori et externo nullo modo coniunctus est, circulum constituit, in cuius parte infima ampulla sita est. — 7. Canaliculus perangustus, ab amplissima canalis posterioris parte ad vestibulum membranaceum transiens. — 8. Canalis semicircularis membranaceus anterior simili modo quam posterior circulum constituens, in quem duobus locis canalis semicircularis membranaceus externus aperitur. — 9. Locus, quo finis canalis semicircularis externi a parte ampliori circuli, quem canalis semicircularis anterior constituit, excipitur. — 10. Locus, quo ampulla canalis semicircularis membranacei externi a circulo, quem canalis semicircularis membranaceus anterior componit, excipitur. — 11. Ampulla canalis semicircularis externi. — 12. Canaliculus perangustus vestibulum membranaceum cum canale semicirc. ant. coniungens.

Fig. 80.

Vestibulum cartilagineum et canales semicirculares cartilaginei a parte inferiori cultro aperta et inspecta, ita, ut nervorum ad varias labyrinthi membranacei partes distributio in conspectum veniat. Magnitudo non aucta est.

1. Canalis semicircularis cartilagineus anterior. — 2. Ampulla canalis semicircularis cartilaginei anterioris cultro aperta. — 3. Ampulla canalis semicircularis membranacei anterioris. — 4. Canalis semicircularis cartilagineus posterior. — 5. Ampulla canalis semicircularis cartilaginei posterioris aperta. — 6. Ampulla canalis semicircularis membranacei posterioris. — 7. Canalis semicircularis cartilagineus externus ex parte apertus. — 8. Canalis semicircularis membranaceus externus cum ampulla. — 9. Nervi auditorii ramus anterior. — 10. Ramus ad ampullam canalis semicircularis anterioris missus, in mediam ampullam penetrans. — 11. Ramus ad ampullam canalis semicircularis membranacei externi missus, tribus filis, in superficie appendicis vestibuli procedentibus, compositus, in mediam ampullam penetrans. — 12. Ramus ad appendicem vestibuli membranacei anteriorem ablegatus, ibique in rete nerveum multiplex et subtile expansus. — 13. Ramus posterior nervi auditorii. — 14. Innumera fila rami posterioris nervi auditorii, per singula foraminula vestibuli cartilaginei penetrantia, rete nerveum subtilissimum in superficie inferiori medii vestibuli membranacei texunt. — 15. Ramus crassior nervi auditorii, ad appendicem posteriorem vestibuli membranacei hic conspicuam, transiens. — 16. Filum admodum exile a nervo auditorio ad nervum auditorium accessorium transiens. — 17. Nervus auditorius accessorius per canalem, inter ampullam cartilagineam posteriorem et vestibulum cartilagineum situm, e cranio exiens. — 18. Ramus huius nervi in mediam ampullam canalis semicircularis membranacei intrans. — 19. Rami nervi auditorii accessorii extra cranium distributi.

Fig. 81.

Ampulla canalis semicircularis anterioris cum nervo ampullae proprio. Ampullae pars cultro ablata est, ita, ut in eius cavo septulum illud semilunare, in quo ultimi nervi auditorii fines deprehenduntur, cernatur. Omnia magnitudine aucta delineata.

1. Pars canalis semicircularis membranacei anterioris cultro aperta. — 2. Pars eiusdem canalis non aperta. — 3. Nervus ampullae latior factus in mediam ampullam penetrans. — 4. Septulum semilunare in cavitate ampullae conspicuum a pulpa nervea obductum.

Fig. 82.

Frustulum ex parte gelatinosum et pellucidum, ex parte cretaceum et album, appendice anteriori vestibuli inclusum.

1. Pars cretacea, superior, — 2. Pars gelatinosa, inferior.

Fig. 83.

Frustulum cretaceum vestibulo medio et appendice eius posteriore inclusum a parte superiori delineatum. Magnitudo vera.

1. Pars in medio vestibulo inclusa. — 2. Pars appendice vestibuli posteriori inclusa.

Fig. 84.

Frustulum cretaceum medio vestibulo membranaceo et appendice eius inclusum, a superficie inferiori inspectum.

1. Superficies plana, inferior, quae a corpusculo gelatinoso eiusdem formae tangitur. — 2. Pars frustuli, quae ab appendice vestibuli membranacei excipitur.

Fig. 85.

Frustulum cretaceum et gelatinosum invicem iunctum.
1. Pars gelatinosa. — 2. Pars cretacea.

Fig. 86.

Sinus auditorius externus apertus cum tribus canalibus ab extremitate eius superiori ad partem cutis, quae verticem occipitis tegit, transeuntibus. Magnitudo aucta est.

1. Pars cutis occiput tegentis ita reflexa, ut superficies inferior cutis in conspectum veniat. — 2. Canaliculi duo anteriores ad cutim transeuntes, alter cultro apertus, alter non apertus. — 3. Plicae quaedam in cavitate sinus auditorii eo loco, quo canaliculi a sinu auditorio exeunt, prominentes. valvularum forsitan opem ferentes. — 4. Canaliculus posterior. — 5. Apertura canaliculi posterioris in sinum auditorium hiantis. — 6. Coarctatio media sinus auditorii. — 7. Canalis a sinu auditorio (per fenestram vestibuli membranacei) ad vestibulum membranaceum descendens.

Fig. 87.

Caput Squali Carchariae lineis descriptum, a cuius parte posteriori cutis ablata est, ita, ut cartilago in conspectum veniat. Oculi situs lineis indicatus. Maxima pars orbitae laterisque dextri cranii abscissa, eoque modo vestibulum cartilagineum, canalesque semicirculares lateris sinistri ita aperta sunt, ut vestibulum membranaceum et canales semicirculares membranacei ibi inclusa appareant.

1. Fovea seu locus impressus in medio occipite. — 2. Aditus vestibuli cartilaginei dextri, membrana obductus et clausus. — 3. Aditus vestibuli cartilaginei sinistri, cuius viam acus, in vestibulum cartilagineum immissa, indicat. — 4. Vestibuli cartilaginei paries internus, quo cavitas huius vestibuli a cavo cranii separatur. — 5. Crista cartilaginea prominens, cui pars vestibuli membranacei annexa est, semicanalem, ab aditu in vestibulum cartilagineum descendentem, formans. — 6. Vestibulum membranaceum. — 7. Saccus massam cretaceam includens. — 8. Appendix anterior sacci seu vestibuli. — 9. Ampulla canalis semicircularis membranacei anterioris in vestibulum membranaceum hians. — 10. Canalis semicircularis cartilagineus anterior multo amplior quam membranaceus. — 11. Canalis semicircularis membranacei anterioris et posterioris concursus. — 12. Canalis semicircularis posterior, in canale cartilagineo multo ampliori inclusus. Ampulla eius hic videri nequit. — 13. Canalis semicircularis membranaceus externus canale cartilagineo ampliori inclusus. — 14. Ampulla canalis semicircularis externi. 15. Finis canalis semicircularis externi in vestibulum membranaceum rediens.

Fig. 88.

Cerebrum Squali Carchariae cum parte medullae spinalis et labyrintho membranaceo auris. Quorum situs ut melius intelligatur, capitis figura punctis indicata, reliqua pars lateralis sinistra cranii cartilaginei, qua cavitas vestibuli cartilaginei inclusa est, ita aperta conspicitur, ut vestibulum membranaceum, canales semicirculares membranacei et saccus in oculos incurrant, qui cum delinearentur, eo situ, qui naturali similis est, sustinebantur. Omnia magnitudine vera delineata.

1. Cavitas cranii aperti. — 2. Cavitas vestibuli cartilaginei in Squalis a cavitate cranii plane separata. — 3. Vestibulum membranaceum. — 4. Ampulla canalis semicircularis anterioris in vestibulum membranaceum aperta, sub qua rami nervi acustici ad ampullam canalis semicircularis externi transeunt. — 5. Ampulla canalis semicircularis posterioris in vestibulum membranaceum aperta. — 6. Canalis semicircularis anterioris et posterioris consociatio in unum ductum ampliorem, cum vestibulo membranaceo communicantem. — 7. Parva huius ductus appendix, quae semicanali (vid. fig. antecedentem 5) ab aditu vestibuli cartilaginei descendenti firmiter annexa est. — 8. Ampulla canalis semicircularis externi. — 9. Alter finis huius canalis in vestibulum membranaceum rediens. — 10. Saccus massam cretaceam continens. — 11. Appendix sacci anterior. — 12. Nervus auditorius cum nervo trigemino confluens. — 13. Ramus ad ampullam canalis semicircularis posterioris sub vestibulo decurrens. — 14. Ramus partim ampullae canalis anterioris destinatus, partim in tria fila dissolutus, quee sub hac ampulla prodeuntes, iterumque in unum nervum confluentes, ad ampullam canalis semicircularis externi veniunt. — 15. Ganglia nervi

olfactorii permagna, cava. — 16. Nervi olfactorii. — 17. Ganglion olfactorium cerebri, a quo nervi olfactorii originem habent. — 18. Ganglion opticum, a cerebello ex parte tectum. — 19. Cerebellum pluribus sulcis in gyros transversos divisum. — 20. Ganglia lateralia cerebelli. — 21. Pars ventriculi quarti, in cuius pariete sinistro quatuor parva ganglia eo in loco animadvertuntur, quo nervus vagus originem ducit. Quintum parvum ganglion sub cerebello latens hic non videri potest. (In dextro quoque latere eius ventriculi quinque parva ganglia eiusdem formae observabantur.) — 22. Medulla spinalis. — 23. Nervus oculorum motorius. — 24. Nervus trigeminus cum auditorio arcte cohaerens. — 25. Nervus sic dictus facialis, sub vestibulo cartilagineo e cranio exiens, branchiaeque primae destinatus, nullos ad labyrinthum ramos spargens. — 26. Nervus vagus. — 27. Nervus sic dictus facialis lateris dextri e cranio editus, ad branchiam primam descendens. — 28. Nervus vagus lateris dextri e cranio editus. — 29. Nervus lateralis magnus ad caudam in latere piscis descendens. — 30. Nervus intestinalis in abdomen ad ventriculum descendens. — 31. Rami nervi vagi ad branchias, venientes. — 32. Nervus spinalis primus. — 33. Nervus spinalis secundus. — 34. Nervus spinalis tertius. — 35. Radix anterior nervi spinalis quarti, paulo superius quam radix posterior originem a medulla spinali ducens, separato foramine e canale spinali prodiens. — 36. Locus quo radix anterior cum radice posteriori consociatur, a canale spinali satis remotus. — 37. Ramus superficialis, quem radix anterior antequam cum posteriori unitur, edit. — 38. Radix posterior nervi spinalis quarti, per separatum foramen e canale spinali prodiens, in ganglion satis magnum intumescens, e quo nervus auctior egreditur. — 39. Radix anterior nervi spinalis quinti, eodem modo cum radice posteriori copulata, ramumque superficialem edens. — 40. Radix posterior nervi spinalis quinti, in ganglion satis magnum intumescens.

INDEX.

Animalia quorum auris nondum cognita est. 3.

AVRIS ASTACI FLVVIATILIS.

Vestibulum osseum Pag. 8.
Fenestra vestibuli ossei 8.
Vestibulum membranaceum Pag. 8.
Nervus auditorius 9.

AVRIS SEPIAE OCTOPODIS.

Vestibulum cartilagineum 10.
Vestibulum membranaceum 11.
Lapillus 11.
Nervus auditorius 11.

DE AVRE PISCIVM.

Auris Piscium canalibus semicircularibus et lapillis carentium.

Auris Petromyzontis mariri et fluviatilis.

Vestibulum carlilagineum 15.
Aditus vestibuli cartilaginei iuternus 15.
Vestibulum membranaceum 16.
Nervus auditorius 17.

Auris piscium vestibulo cartilagineo aut osseo a cranii cavitate separato carentium.

Cranii cavitas vestibuli ossei utilitatem afferens 19.
Liquor cranium replens 21.
Aditus cranii (vestibuli ossei) externi 24.
Labyrinthus membranaceus 25.
Vestibulum membranaceum 26.
Saccus 28.
Lapilli 28.
Canales semicirculares membranacei 30.
Nervi auditorii 33.
Nervus auditorius accessorius 36.

PISCES OSSEI AVRE PERFECTIORI INSTRVCTI.

1) PISCES QVORVM VESICA NATATORIA TRIBVS OSSICVLIS AVDITORIIS CVM LABYRINTHO MEMBRANACEO CONIVNCTA EST.

Auris Cyprini.

Receptacula labyrinthi membranacei ossea Pag. 41.
Labyrinthus membranaceus 42.
Saccus. Lapilli 43.
Sinus auditorius impar 44.
Atria sinus imparis. Claustrum 45.
Nervi auditorii 46.
Ossicula auditoria: Stapes. Incus. Malleus 46.
Vesica natatoria 48.
Vesicae natatoriae et ossiculorum auditoriorum ad audiendum utilitas 49.
Fossa auditoria. Aditus externi vestibuli ossei 51.
Musculi Fossae auditoriae 52.
Fossae auditoriae ad audiendum utilitas 52.

Auris Siluri Glanis.

Receptacula labyrinthi membranacei ossea 53.
Vestibulum membranaceum. Canales semicirculares membranacei 54.
Saccus. Lapilli 54.
Sinus auditorius impar 55.
Atria sinus imparis. Claustrum 55.
Ossicula auditoria. Stapes. Incus. Malleus 56.
Vesica natatoria 57.
Vesicae natatoriae et ossiculorum auditoriorum ad audiendum utilitas 57.
Fossa auditoria. Aditus externi vestibuli ossei (cranii) 57.

Auris Cobitidis Fossilis.

Receptacula ossea 58.
Vestibulum membranaceum. Canales semicirculares membranacei 59.
Saccus 60.
Sinus auditorius impar 60.
Atria Sinus imparis. Claustrum 61.
Cavitates tympani 61.
Ossicula auditoria. Stapes. Incus. Malleus 62.
Vesica natatoria 62.
Aditus externi vestibuli ossei (cranii) 65.
Vesicae natatoriae ossiculorumque auditoriorum utilitas 66.

Auris Cobitidis Barbatulae. 67.

Num eadem auris fabrica in aliis praeterea piscibus occurrit? 68.

2) PISCES QVORVM VESICA NATATORIA APPENDICIBVS CAVIS CVM AVRE INTERNA CONIVNGITVR.

a) Vesica natatoria ad vestibulum osseum (cavitatem cranii) usque exporrecta.

Auris Spari Salpae et Spari Sargi.

Vestibulum osseum (cavitas cranii). Aditus externi vestibuli ossei 69.
Vestibulum membranaceum 70.
Canales semicirculares membranacei 70.

Saccus. Lapilli Pag. 71.

Vesica natatoria Pag. 71.

b) Vesica natatoria ad vestibulum membranaceum usque exporrecta.

Auris Clupeae Harengi.

Vesica natatoria 73.

Vestibulum osseum. (Cavitas cranii.) Aditus vestibuli ossei externi 75.

Vestibulum membranaceum. Appendix vestibuli membranacei. Canalis transversus impar 77.

Canales semicirculares membranacei 78.

Saccus 78.

Nervi auditorii 79.

Auris aliarum Clupeae specierum. 79.

Sententiae quaedam physiologiam et anatomiam generalem piscium illustrantes, hac aurium fabrica vel confirmandae vel refellendae.

I. Cum in quibusdam piscibus tria ossicula auditoria vera inveniantur, ossicula operculi branchialis neutiquam pro malleo, incude, osse lenticulari et stapede haberi possunt 80.

II. Sententia recentiorum nonnullorum anatomicorum, cranium pro receptaculo e pluribus vertebris amplificatis et conformatis composito habentium, hac piscium fabrica quodam modo illustratur 82.

III. Organa nonnulla, quae in mammalibus avibus et amphibiis in abdomine et pectore posita sunt, in piscibus ad caput usque attolli, alia contra instrumenta in mammalibus avibus et amphibiis nonnisi in capite sedem habentia, ad abdomen descendere, itaque singulas trunci cavitates, singulorum apparatuum receptacula, in mammalibus satis separatas, haud parum in avibus, magis adhuc in amphibiis, maxime in piscibus uniri 85.

IV. Multa organa in perfectioribus animalibus duplicia, ita ut in quolibet corporis latere unum positum sit, in piscibus uniri et in simplicia commutari 87.

V. Sententiae, vesicam natatoriam pro pulmonum rudimento habendam esse, observatio, plurium piscium vesicam cum labyrintho auris coniunctam tympani utilitatem referre, haud repugnat.

Auris piscium vestibulo cartilagineo et canalibus semicircularibus cartilagineis, a cranii cavitate separatis, labyrinthum membranaceum includentibus, praeditorum.

Auris Raiae.

Aditus externi 92.

Fenestra vesibuli cartilaginei 93.

Fenestra vestibuli membranacei. Sinus auditorius externus 93.

Vestibulum cartilagineum. Canales semicirculares cartilaginei Pag. 96.
Vestibulum membranaceum. Lapilli cretacei molles 67.
Canales semicirculares membranacei Pag. 99.
Nervi auditorii 101.
Nervus auditorius accessorius 102.

Auris Squali Carchariae. 103.

HISTORIA LITERARIA.

Auris Cancrorum 106.
Auris Sepiae 109.
Auris Piscium 110.

Veterum auditus piscium cognitio 110.
Veterum cognitio organorum ad aurem pertinentium 116.
Auris piscium primi inventores 117.
Quid ex hoc tempore doctrinae huic additum sit 119.
Observationes novae, quibus cognitio auris piscium a me aucta est 129.

Explicatio Tabularum.

LIPSIAE

IMPRESSIT BENEDICTUS GOTTHILF TEUBNER.

Tab. I.

Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 2.

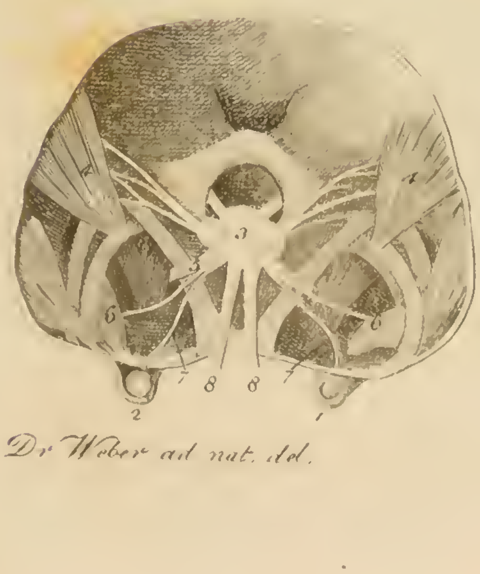


Fig. 4.

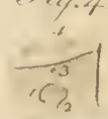


Fig. 5



Dr Weber ad nat. del.

J. F. Schröter sc. Lipsiae.



Dr. Weber ad nat. del.

F. F. Schröter sc. Lipsiæ.

Fig. 9.

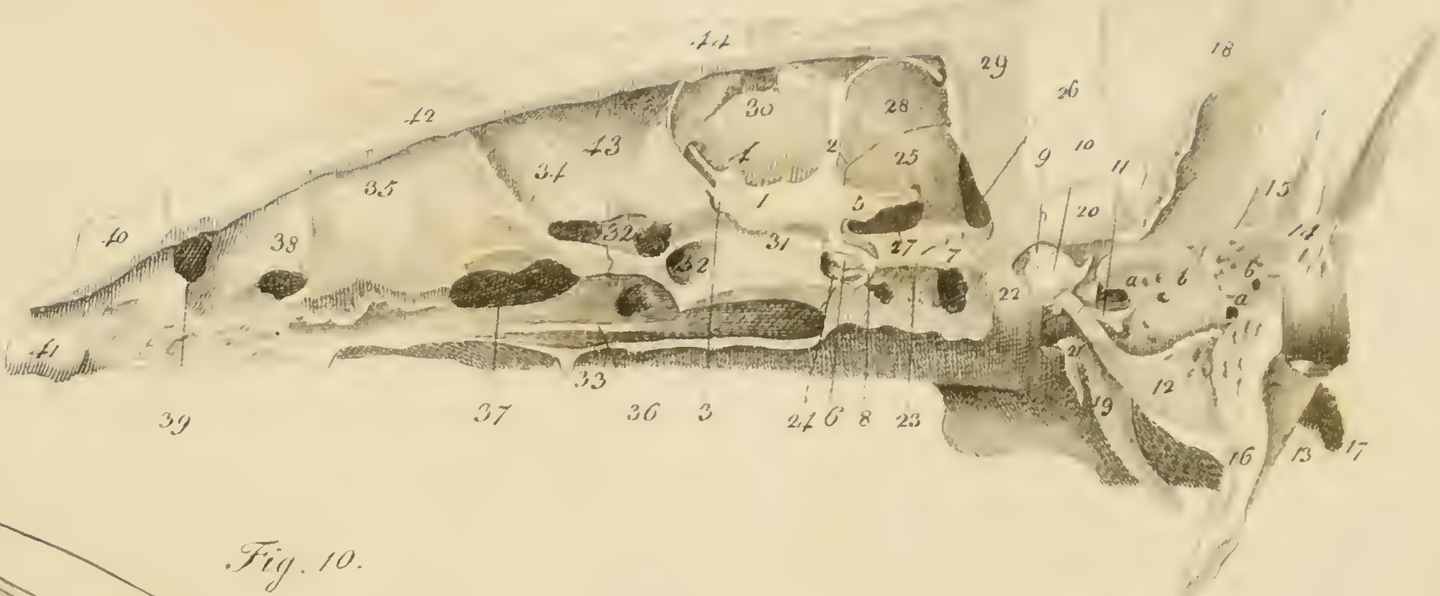


Fig. 10.



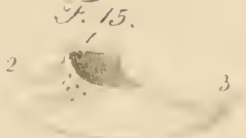
F. 22.



F. 21.



F. 15.



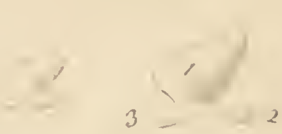
F. 16.



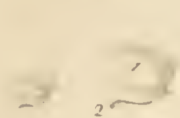
F. 17.



F. 18.



F. 19.

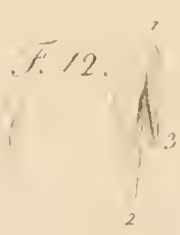


F. 20.

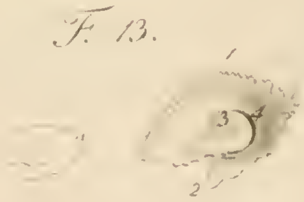


F. 11.

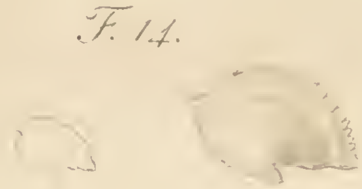
F. 12.



F. 13.



F. 14.



L. L. Weber ad nat. del.

J. F. Schröter sc.

Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 2

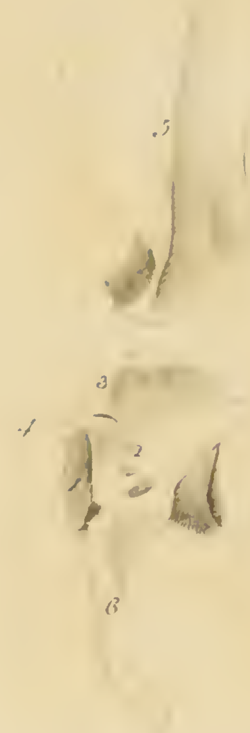


Fig. 29.



Fig. 27.



Fig. 25.

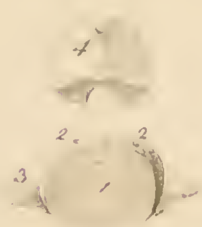


Fig. 26.



Dr. Weber ad nat. del.

J. F. Schröter sc.

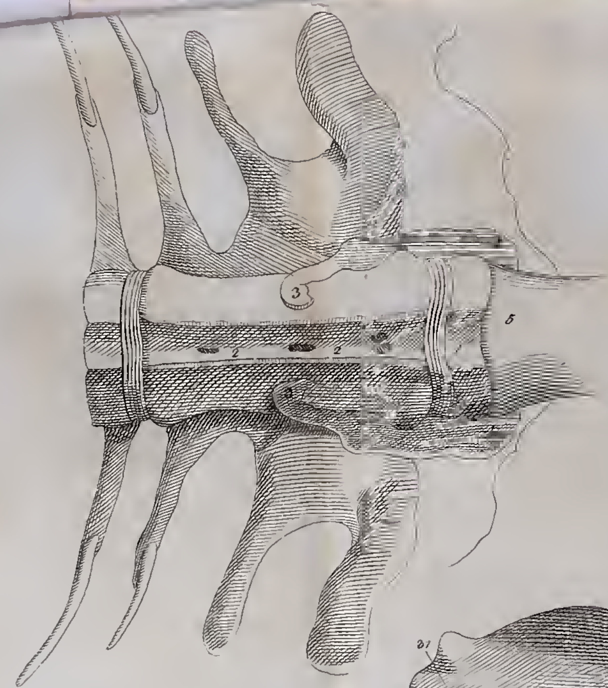


Fig. 42.

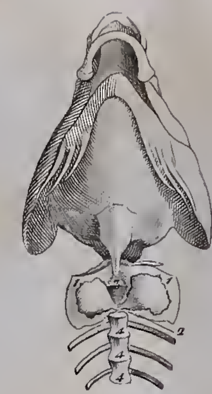


Fig. 41.



Fig. 30.

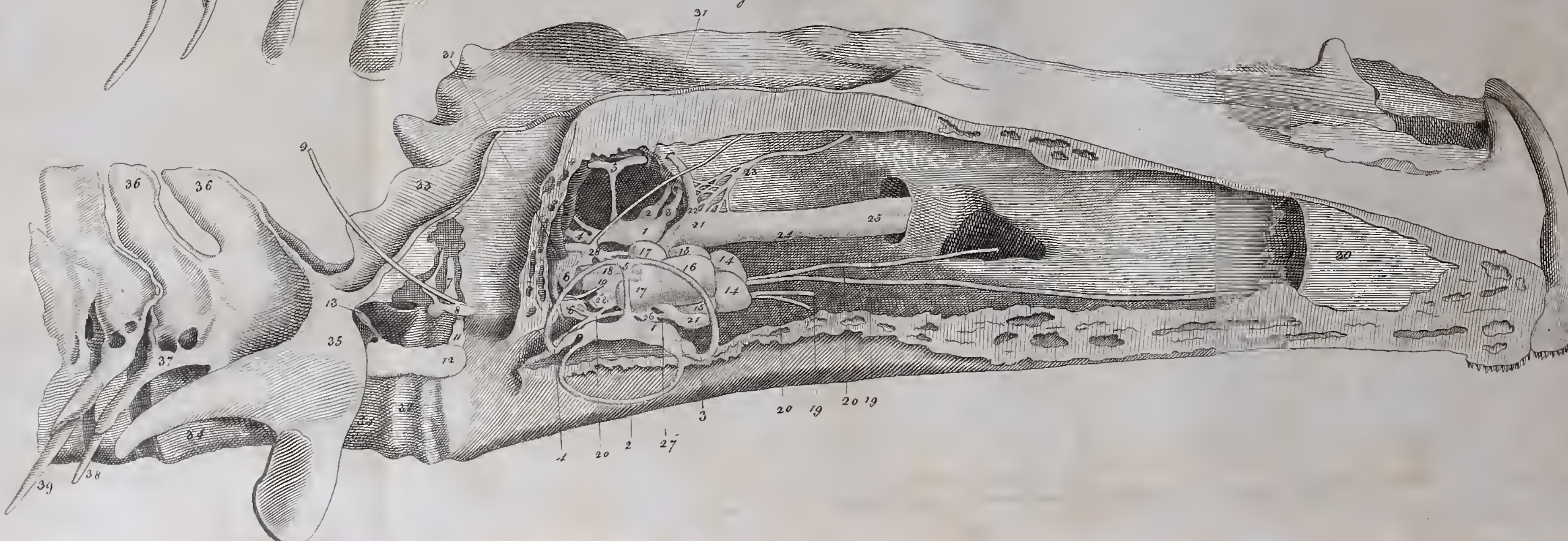
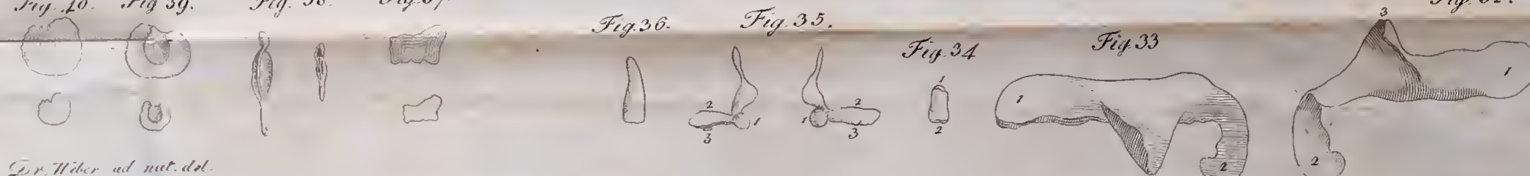
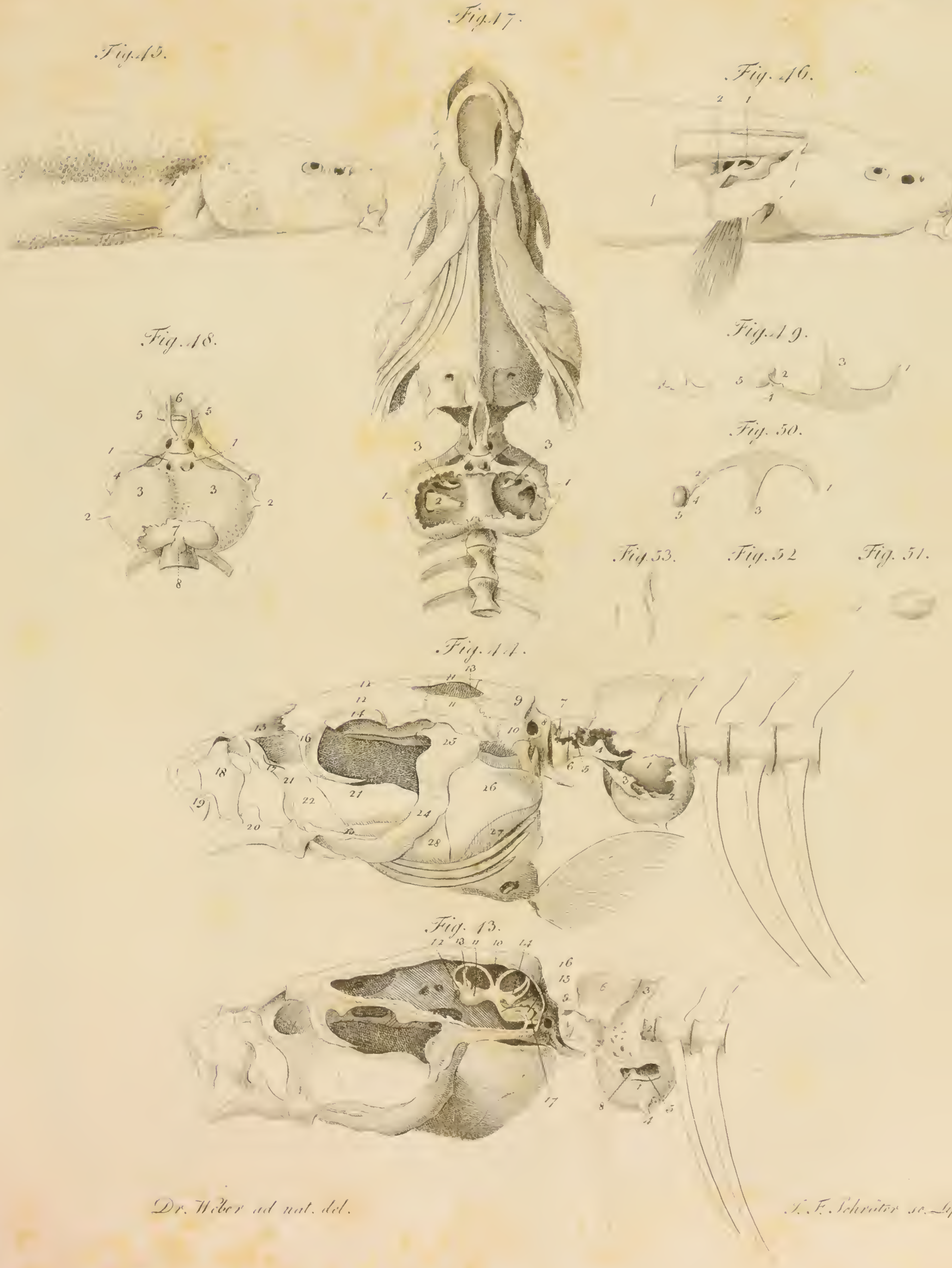


Fig. 40. Fig. 39. Fig. 38. Fig. 37. Fig. 36. Fig. 35. Fig. 34. Fig. 33. Fig. 32.



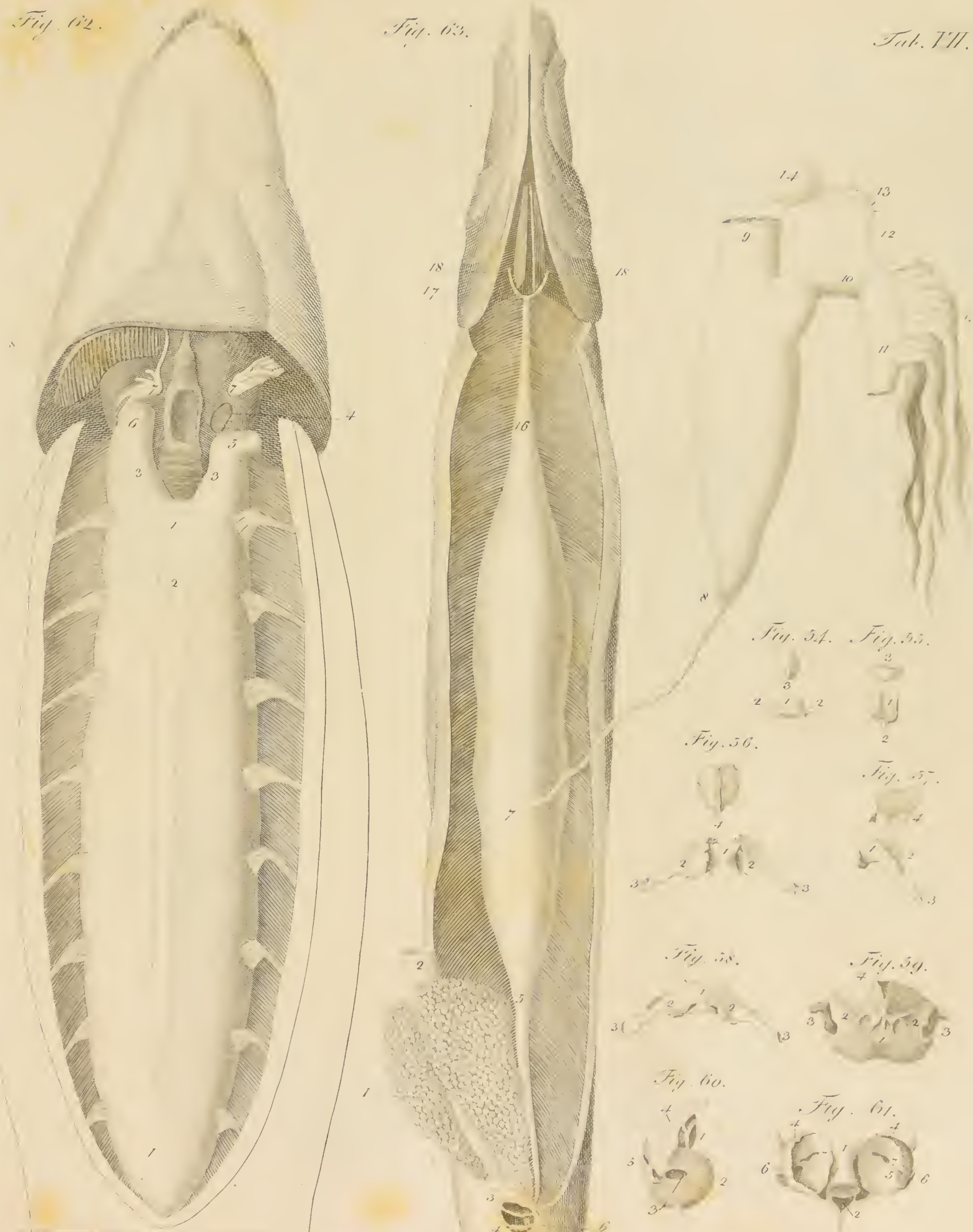
Dr. Weber ad nat. del.



Dr. Weber ad nat. del.

J. F. Schröter sc. Lip

Tab. VII.



Dr. Weber ad nat. del. *F. Richter sc.*

Tab. 1

Fig. 65.

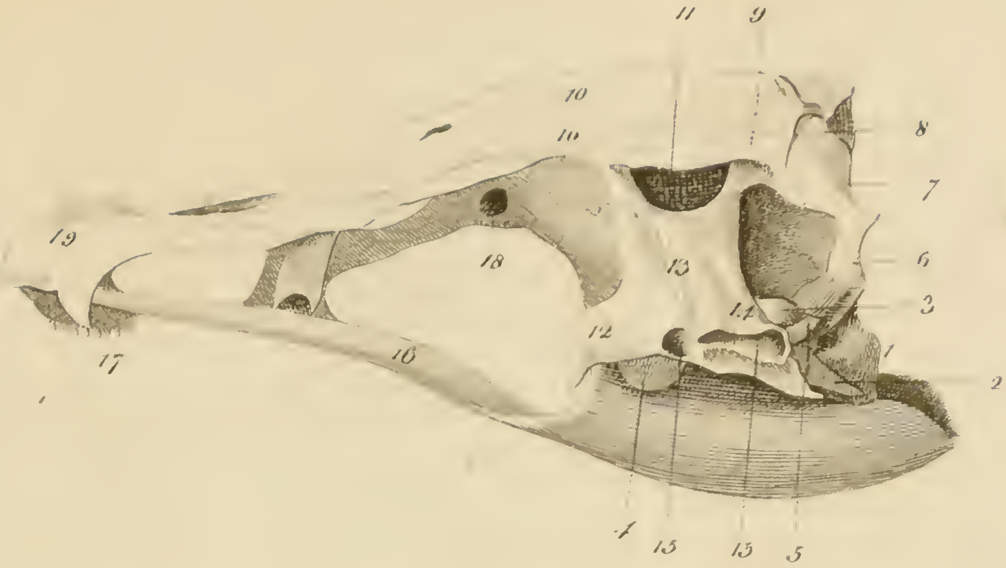


Fig. 72.



Fig. 64.

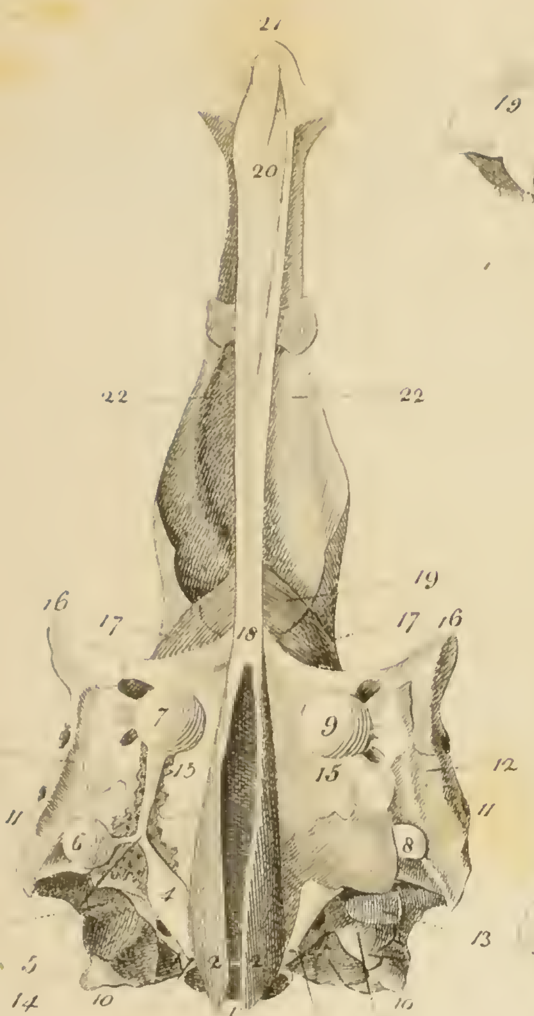


Fig. 66.

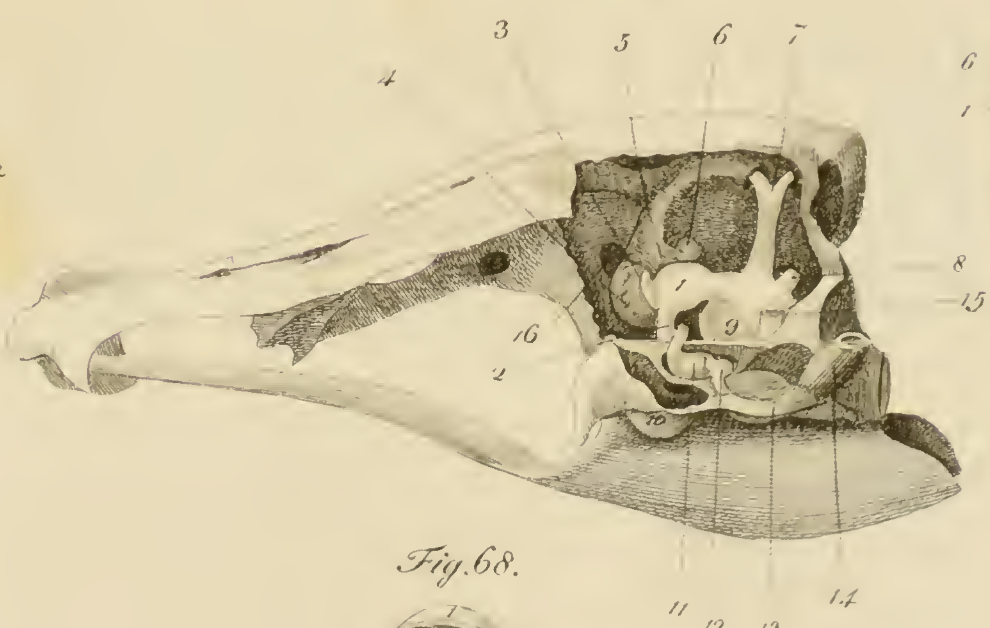


Fig. 68.



Fig. 67.

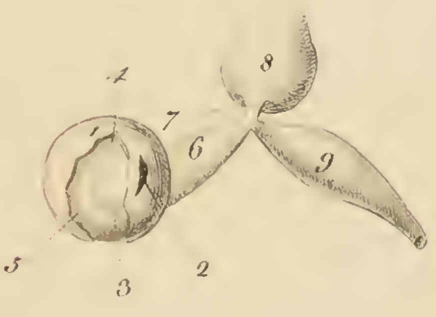


Fig. 69. 70.

Fig. 71.

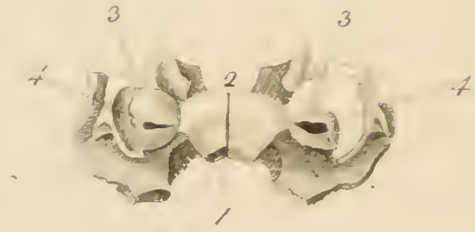
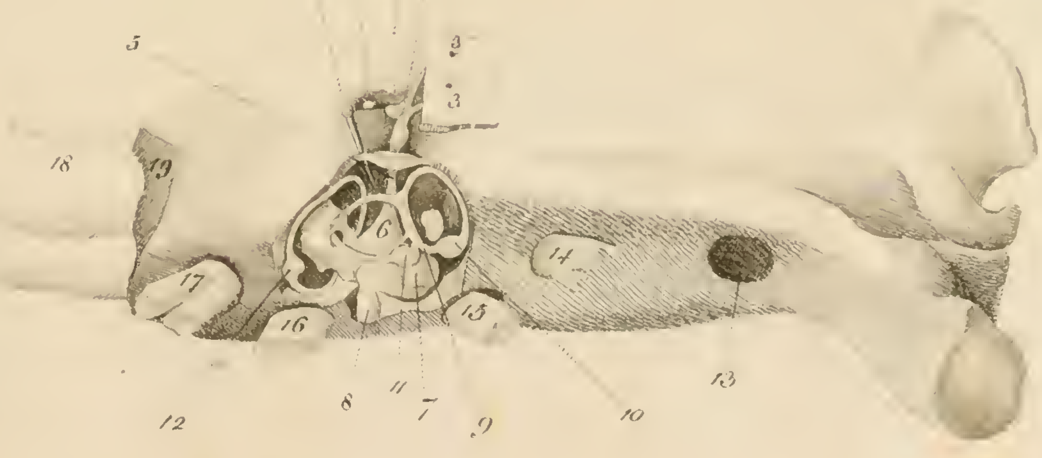


Fig. 73.



Dr Weber ad nat. del.

J. F. Schröter sc. Lipsiae.

Fig. 75.

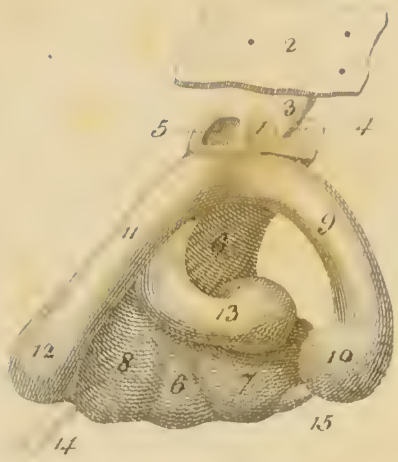


Fig. 76.



Fig. 77.



Fig. 86.

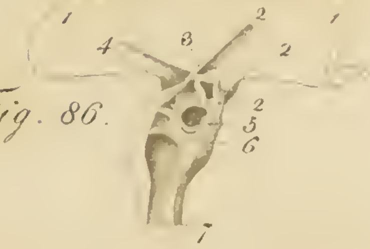


Fig. 74.

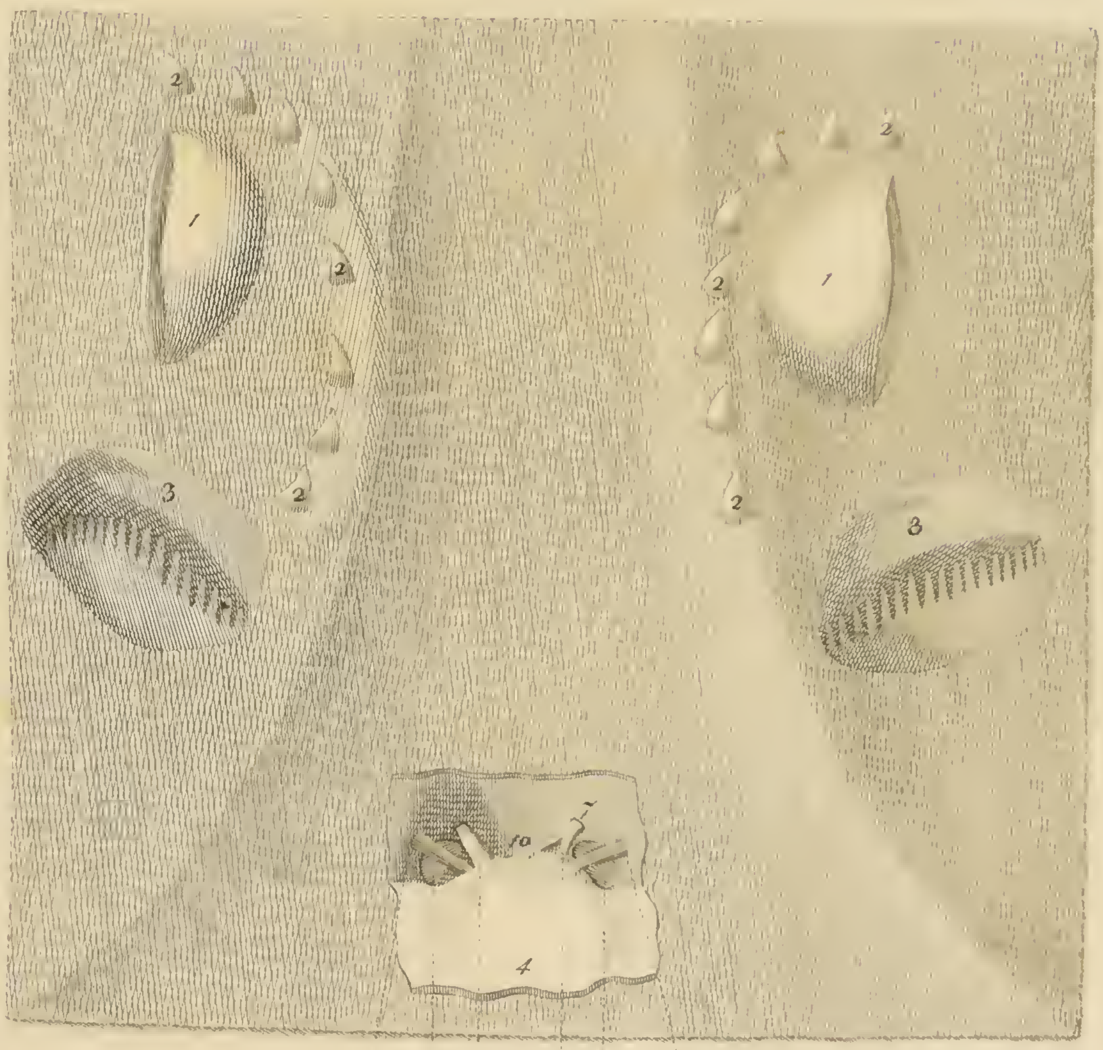


Fig. 78.



Fig. 80.

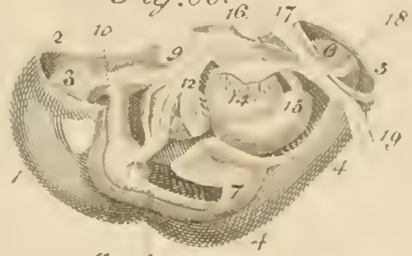


Fig. 81.



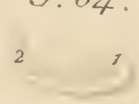
F. 82.



F. 83.



F. 84.



F. 85.

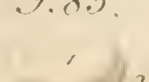
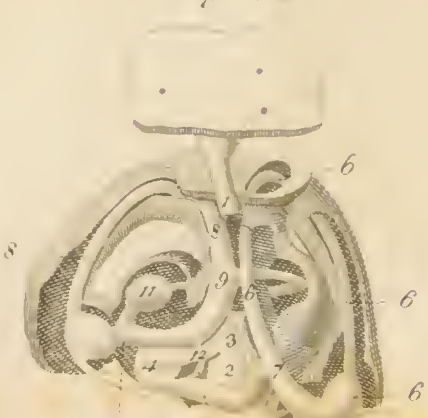


Fig. 79.



Dr. Weber ad nat. del.

T. Richter sc. Lips.

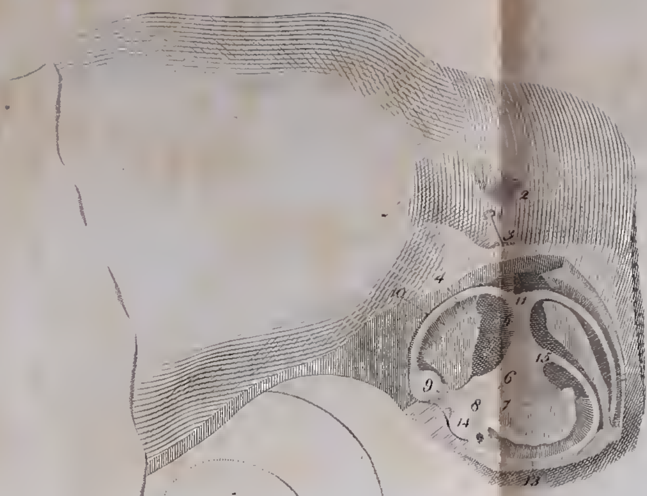


Fig. 87.

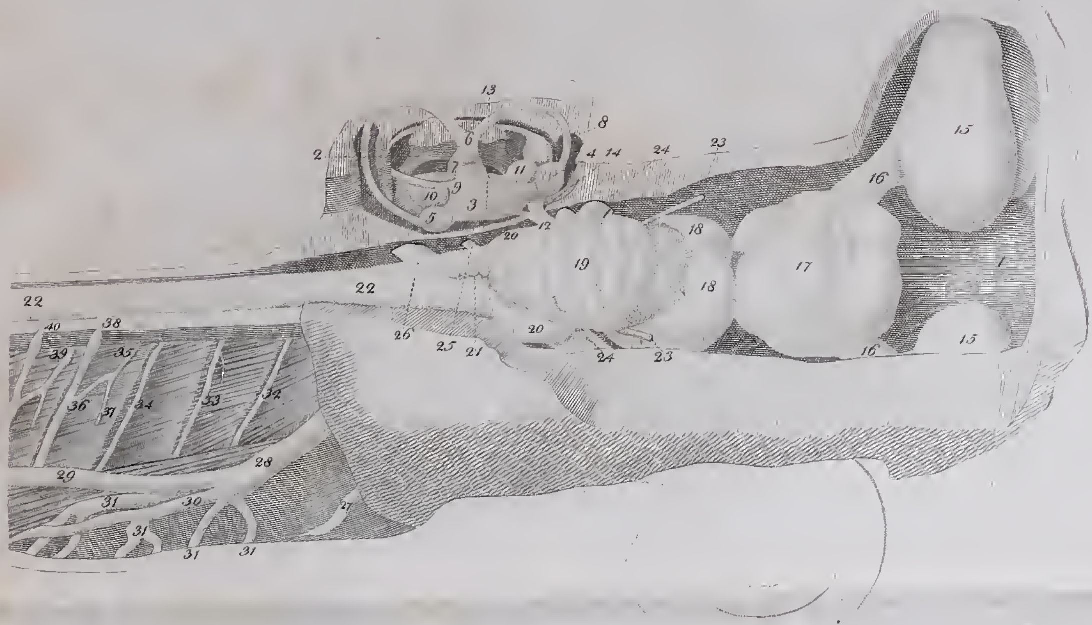


Fig. 88.

Dr. Weber ad nat. del

F. Richter. sc. Lipsiae